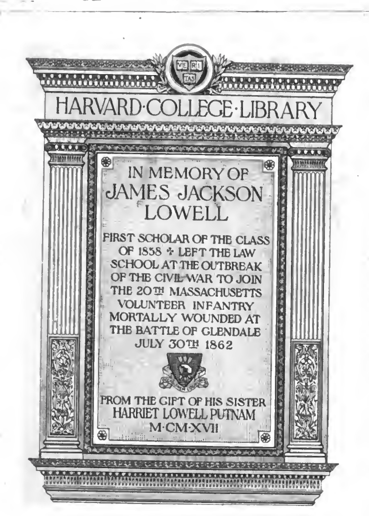
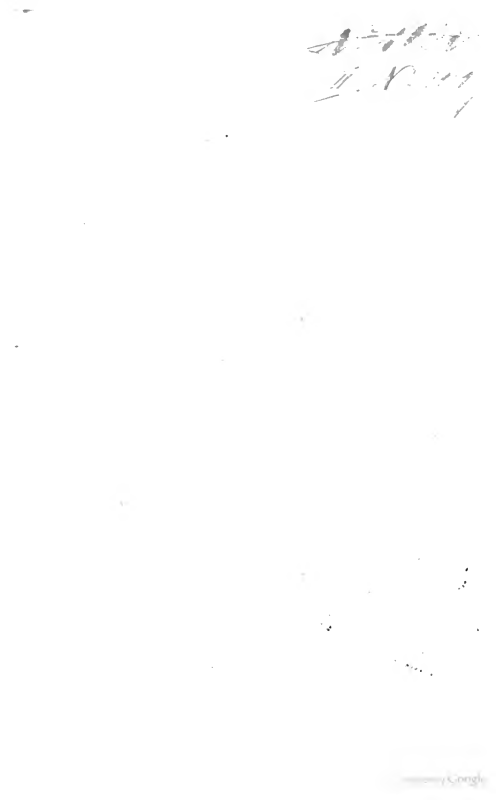

HDI
HW 27AG 1


HARVARD·COLLEGE·LIBRARY
VE RI TAS
IN MEMORY OF
JAMES JACKSON
LOWELL
FIRST SCHOLAR OF THE CLASS
OF 1858 ✣ LEFT THE LAW
SCHOOL AT THE OUTBREAK
OF THE CIVIL WAR TO JOIN
THE 20TH MASSACHUSETTS
VOLUNTEER INFANTRY
MORTALLY WOUNDED AT
THE BATTLE OF GLENDALE
JULY 30TH 1862
FROM THE GIFT OF HIS SISTER
HARRIET LOWELL PUTNAM
M·CM·XVII



Archiv

für die

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

Redaktion:

Schröder,
Generalmajor z. D.,
vormals im Ingenieur-Korps.

Meinardus,
Major,
Direktor der Oberfeuerwerkerschule.

Fünfzigster Jahrgang. Dreiundneunzigster Band.

Mit 10 Tafeln, 2 Lichtdrucken, 1 Oleate und Holzschnitten im Text.

Berlin, 1886.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—70.

Inhalt des dreiundneunzigsten Bandes.

1886.

Kleine Mittheilungen:

Seite

Literatur:

I.

Ueber Tageseinflüsse.

Es ist eine schon lange in der Artillerie bekannte Thatsache, daß die jeweils herrschende Witterung von Einfluß auf das Schießen ist und zwar derart, daß man unter sonst gleichen Verhältnissen an verschiedenen Tagen (und selbst Tageszeiten) verschiedene Schußweiten erreicht. Allein erst in neuester Zeit hat man angefangen dieser Thatsache ernsthafte Beachtung zu schenken, hauptsächlich auf die Anregung der Kruppschen Gußstahl-Fabrik hin, bei deren umfangreichen Schießversuchen sich zuerst ein wirkliches Bedürfniß, die Tageseinflüsse zu berücksichtigen, herausstellte.

Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob ein gleiches Bedürfniß auch bei dem Schießen auf unseren Schießplätzen resp. im Ernstfalle vorliegt, und zwar an der Hand der von dem Rechner der Kruppschen Fabrik aufgestellten „Berechnung von Schußtafeln ꝛc." (Feuerwerks-Premierlieutenant a. D. Prehn).

Die jedesmal herrschende Witterung wird charakterisirt durch die Temperatur, die Spannung, den Wassergehalt und die Bewegung der Luft, alles Faktoren, welche von Einfluß auf die Gestalt der Flugbahn sein müssen, indem die Temperatur, die Spannung und der Wassergehalt der Luft deren Dichtigkeit und damit die Größe ihres Widerstandes bestimmen, und indem die Luftbewegung, wie auf der Hand liegt, im Allgemeinen eine Ablenkung des Geschosses im Sinne ihrer Richtung hervorrufen wird.

Was zunächst den an erster Stelle genannten Punkt, die Luftdichtigkeit, anbelangt, so ergeben einfache Rechnungen, daß

die in der Praxis vorkommenden Schwankungen des Wassergehaltes wegen des niedrigen spezifischen Gewichtes des Wasserdampfes vernachlässigt werden können, daß dagegen die Temperatur den erheblichsten Einfluß ausübt, und zwar derart, daß eine Temperaturänderung von 1° C. einer Druckänderung von etwa 2,5 mm entspricht. Dieser Umstand ist insofern von wesentlicher Bedeutung, als gerade die Temperatur großen und häufig rasch wechselnden Schwankungen unterworfen ist.

Zu beachten bleibt ferner, daß weder die Spannung, noch die Temperatur in allen Luftschichten dieselben sind, daß vielmehr beide im Allgemeinen mit der Entfernung von der Erdoberfläche abnehmen. Diese Abnahme geschieht bei der Spannung nach einem bestimmten Gesetze, dagegen bei der Temperatur unregelmäßig, indem sich hier ganz unberechenbare Einflüsse, wie Luftströmungen, Wärmestrahlung der Erdoberfläche, Bewölkung 2c. geltend machen.*)

Was schließlich die Luftbewegung angeht, so herrschen hier noch komplizirtere Verhältnisse, wie bei der Luftdichtigkeit. Denn es ist ja eine bekannte Thatsache, daß Stärke und Richtung des Windes in verschiedenen Luftschichten oft wesentlich andere sind, sowie auch in derselben Luftschicht häufig wechseln. Diesem Umstande mag es zuzuschreiben sein, daß bisher die Aufstellung eines rechenbaren Windgesetzes nicht gelungen ist.

Nach diesen Vorausschickungen allgemeiner Natur muß nunmehr zur Besprechung einiger Punkte der oben angezogenen Arbeit Prehns übergegangen werden, deren Kenntniß zum Verständniß des Folgenden unerläßlich ist.

Prehn stellt folgende experimentelle Grundgesetze auf:

1) Die Wege gleicher Verluste an horizontaler Geschwindigkeit von v_0 bis v_x sind der Belastung des Querschnitts direkt, der Luftdichtigkeit indirekt proportional.

Zur Erläuterung diene Folgendes:

a. Unter horizontaler Geschwindigkeit v_x hat man die Projektion der Tangentialgeschwindigkeit v auf die Horizontale zu

*) Nach St. Robert nimmt die Luftdichtigkeit bis zu 10 km Höhe in arithmetischer Progression ab.



verstehen. Ist v die Tangentialgeschwindigkeit in einem beliebigen Punkte der Bahn, τ der Richtungswinkel der Tangente in eben diesem Punkte, so ist demnach $v_x = v \cdot \cos \tau$; im Speziellen bezeichnet Prehn die horizontale Anfangsgeschwindigkeit mit v_0, wo $v_0 = c \cdot \cos \alpha$ ist, wenn c die Anfangsgeschwindigkeit selbst und α den Abgangswinkel bedeutet.

b. Die Querschnittsbelastung N bezieht Prehn, wie auch sonst üblich, auf den Quadratcentimeter als Einheit. Bedeutet p das Geschoßgewicht in kg, d das Kaliber in cm, so ist demnach

$$N = \frac{4 \cdot p}{d^2 \cdot \pi}.$$

c. Die Dichtigkeit eines Körpers wird gemessen durch dessen sogenanntes spezifisches Gewicht oder auch durch das Gewicht, welches der Volumeneinheit zukommt. Letzteres Maß wählt Prehn und giebt eine Tabelle, aus der für jeden in der Praxis vorkommenden Barometer- und Thermometerstand und einen mittleren Feuchtigkeitsgehalt von 75 pCt. das Luftgewicht pro Kubikmeter direkt entnommen werden kann. Das oben angeführte Grundgesetz bietet nun ein Mittel, um alle wirklich ausgeführten Geschwindigkeitsmessungen auf ein gemeinsames Maß zu bringen. Hierzu wählt Prehn eine Querschnittsbelastung N = 1 kg und ein Luftgewicht L = 1,206 kg.

Wurde bei einem Luftgewichte L_1 und einer Querschnittsbelastung N ein Verlustweg X gemessen, so ist der auf $L_x = 1{,}206$ kg und N = 1 kg reduzirte Verlustweg $x = \frac{X \cdot L_1}{N \cdot 1{,}206}$.

Prehn hat nun, wie er sich ausdrückt, „durch solche Reduktionen und Benutzung von Tausenden von Beobachtungen und durch ausgleichende und fortsetzende Rechnungen" eine Tabelle für die Berechnung der horizontalen Geschwindigkeiten von $v_x = 700$ m bis $v_x = 140$ m zusammengestellt, welche eine direkte Beantwortung der Frage ermöglicht, welche Verlustwege gegebenen Verlusten an horizontaler Geschwindigkeit zugehören und umgekehrt.

Mittelst dieser Tabelle und einer Reihe von Formeln, welche Prehn aufstellt, wird man nun in die Lage gesetzt, eine sogenannte allgemeine, d. h. von den Witterungseinflüssen befreite Schußtafel für ein jedes Geschütz zu berechnen.

Da dem Verfasser die zur Aufstellung einer solchen Schußtafel nöthigen Versuchsdaten nicht zugänglich waren, war derselbe gezwungen, bei den weiterhin folgenden theoretischen Erörterungen auf unsere Schußtafeln, welche bekanntlich von den Witterungseinflüssen nicht befreit sind, zurückzugreifen und solche als allgemeine zu setzen. Daß dies Verfahren die Ergebnisse der betreffenden Untersuchungen nicht illusorisch werden läßt, wird sich an Ort und Stelle ergeben.

2) Die Schußweiten eines Geschosses verhalten sich bei gleicher Erhöhung und gleicher Anfangsgeschwindigkeit größer als 350 m umgekehrt wie die Gewichte der Luft, wenn die horizontale Endgeschwindigkeit kleiner als 235 m geworden ist.

3) Bei horizontalen Endgeschwindigkeiten, welche größer als 235 m sind, beeinflußt das Luftgewicht, für Erlangung gleicher horizontaler Endgeschwindigkeiten, in gleicher Weise die Schußweite und die Tangente des Erhöhungswinkels.

Ehe auf eine Besprechung dieser Gesetze eingegangen wird, ist zu konstatiren, daß Prehn ein entsprechendes für Anfangsgeschwindigkeiten unter 350 m nicht aufgestellt hat, aus welchem Grunde ist nicht ersichtlich; nur an einer Stelle seiner Arbeit kommt er auf diesen Punkt zurück, indem er auf Seite 88 sagt: „Der Einfluß der Luftdichtigkeit scheint bei Mörserbahnen ohne wesentliche praktische Bedeutung zu sein.“

Infolge dieser Lücke in der Prehnschen Arbeit muß bei den weiter unten anzustellenden Untersuchungen derjenige Theil unserer Geschütze, deren Anfangsgeschwindigkeit erheblich kleiner als 350 m ist, also alle kurzen Kanonen und Mörser, außer Betracht bleiben, insofern es sich wenigstens darum handelt, den Einfluß des Luftgewichtes in jedem einzelnen Falle rechnungsmäßig nachzuweisen.

Was zunächst das sub 2 aufgeführte Gesetz betrifft, so ist dessen Anwendung sehr einfach; dasselbe ermöglicht an der Hand einer allgemeinen Schußtafel die Lösung der beiden Fragen:

a. Wie groß ist bei gegebener Erhöhung die Schußweite, wenn das Luftgewicht L_1 ist?
b. Welche Erhöhung ist erforderlich, um bei dem Luftgewicht L_1 eine gegebene Schußweite zu erreichen?

Ad a. Weist die Schußtafel für die gegebene Erhöhung eine Schußweite X auf, so ist offenbar $L = L_1$ die Schußweite $x = \frac{1,206}{L_1} \cdot X$.

Beispiel:

Die Schußtafel der schweren 12 cm Kanone liefert für eine Erhöhung von 9^6 Grad eine Schußweite von 3500 m; wie weit schießt man bei einem Luftgewicht von 1,315 kg ($T = 0°$, $B = 777$ mm)? Offenbar ist

$$x = \frac{1,206}{1,315} \cdot 3500 = 3210 \text{ m}.$$

Ad b. Will man bei einem Luftgewicht L_1 eine gegebene Schußweite x erreichen, so wird für $L = 1,206$

$$X = \frac{L_1}{1,206} \cdot x;$$

die der Entfernung x entsprechende schußtafelmäßige Erhöhung ist die gesuchte.

Beispiel:

Man will aber, um bei obigem Beispiele zu bleiben, auf 3500 m schießen und fragt, welche Erhöhung hierzu erforderlich ist. Man hat dann umgekehrt für $x = \frac{1,315}{1,206} \cdot 3500 = 3815$ m in der Schußtafel die Erhöhung zu suchen. Man findet $\alpha = 10^{11}$ Grad.

Etwas komplizirter gestaltet sich die Anwendung des Gesetzes sub 3. Prehn giebt zu demselben folgende Erläuterung: „Wenn, wie in den Kruppschen Schußtafeln, die Schußweite X, welcher eine bestimmte Geschwindigkeit v_x entspricht, aus $\operatorname{tg} \alpha$ und für $L = 1,206$ kg berechnet ist, so ist für ein Luftgewicht L_1 die gesuchte Schußweite $x = \frac{L}{L_1} \cdot X$ und zugleich reduzirt sich $\operatorname{tg} \alpha$ auf $\frac{L}{L_1} \cdot \operatorname{tg} \alpha$."

Beispiel:

Die Schußtafel der schweren 12 cm Kanone liefert für einen Abgangswinkel von 2° eine Schußweite von 1100 m; bei einem Luftgewichte $L_1 = 1,315$ kg würde also eine Schußweite von

$$\frac{1,206}{1,315} \cdot 1100 = 1010 \text{ m}$$

mit einem Abgangswinkel

$$\alpha = \text{arctg}\left[\frac{1{,}206}{1{,}315}\ \text{tg}\ 2^{\circ}\right] = 1^{15^1/_2}\ \text{Grad}$$

erreicht werden.

Auch hier können folgende Fragen aufgeworfen werden:

a. Welche Erhöhung braucht man, um bei dem Luftgewicht L_1 eine gegebene Schußweite x zu erreichen?

Um diese Frage zu beantworten, verfährt man wie folgt:

Man reduzirt die Zielweite auf das gegebene Luftgewicht L_1 und sucht für die reduzirte in der Schußtafel die gehörige Erhöhung; diese ist dann noch auf das Luftgewicht L_1 zu bringen.

Beispiel:

Welche Erhöhung braucht die schwere 12 cm Kanone, um bei $L_1 = 1{,}315$ kg eine Schußweite von 1100 m zu erreichen?

Man sucht für

$$X = 1100 \cdot \frac{1{,}315}{1{,}206} = 1200\ \text{m}$$

den schußtafelmäßigen Abgangswinkel; dieser ist

$$2^2 + {}^2/_{16}\ (\text{Abgangsfehler}) = 2^{4\circ};$$

der gesuchte Erhöhungswinkel ist dann

$$\text{arctg}\left[\frac{1{,}206}{1{,}315}\ \text{tg}\ 2^4\right] = 2^1 - {}^2/_{16} = 1^{15\circ}.$$

b. Wie weit schießt man bei gegebener Erhöhung α und dem Luftgewicht L_1?

Hierzu verfährt man so:

Man bringt umgekehrt zunächst die Erhöhung auf das Luftgewicht $L = 1{,}206$ und sucht für diese reduzirte Erhöhung die schußtafelmäßige Schußweite, welche letztere alsdann noch auf das Luftgewicht L_1 zu bringen ist; d. h. man ermittelt den Werth von $\frac{L_1}{L} \cdot \text{tg}\,\alpha$, sucht das zugehörige X in der Schußtafel; dann ist die gesuchte Schußweite $x = \frac{L}{L_1} \cdot X$.

Beispiel:

Wie weit schießt die schwere 12 cm Kanone bei einer Erhöhung von 1^{14} bei $L_1 = 1{,}315$ kg?

Man sucht für

$$\alpha = \text{arctg}\left[\frac{1{,}315}{1{,}206} \cdot \text{tg}\,(1^{14} + {}^2/_{16})\right] - {}^2/_{16} = 2^1$$

die schußtafelmäßige Schußweite; diese ist 1175 m; dann ist

$$\frac{1{,}206}{1{,}315} \cdot 1175 = 1077 \text{ m}$$

die gesuchte Schußweite.

Der Uebergang zwischen den Schüssen, welche dem Gesetze sub 3, und denen, welche dem Gesetze sub 2 folgen, wird nach Prehn auf nachstehende Weise bewerkstelligt; man bringt die Zielentfernung x durch Reduktion auf X und nimmt:

a. bei horizontalen Endgeschwindigkeiten zwischen 300 und 280 m den Aufsatz von $^1/_3$ des Abstandes von x bis X (z. B. für 3000 und 3600 m den Aufsatz von 3200 m);
b. bei horizontalen Endgeschwindigkeiten zwischen 280 und 260 m den Aufsatz von der Mitte zwischen x und X (z. B. für 3000 und 3600 m den Aufsatz für 3300 m);
c. bei horizontalen Endgeschwindigkeiten zwischen 260 und 235 m den Aufsatz von $^2/_3$ des Abstandes von x bis X (z. B. für 3000 und 3600 m den Aufsatz von 3400 m).

Um die Ausführung von dergleichen Rechnungen in der Praxis zu erleichtern, hat Prehn eine Tabelle aufgestellt, welche eine Reduktion der Zielweiten enthält und aus welcher zu ersehen, wie groß der Einfluß des Luftgewichtes in Prozentzahlen der Zielweite ist; das Vorzeichen der Prozentzahlen zeigt an, ob die Zielweite für das Aufsuchen der Erhöhungen zu vermehren oder zu vermindern ist.

Beispiele: Ad a:

Welche Erhöhung braucht man, um bei $T = -2°$ und $B = 760$ mm mit der schweren 12 cm Kanone auf 1600 m zu schießen?

Obigen Daten entspricht eine Vermehrung der Zielweite um 8,7 % = 140 m; danach hat man eine Erhöhung für 1650 m zu wählen; diese ist: 3^{3}°.

Ad b:

Welche Erhöhung braucht man unter denselben Verhältnissen für eine Zielweite von 2000 m?

Die Vermehrung der Zielweite beträgt hier 175 m; mithin ist die Erhöhung für 2088 m = $3^{4\frac{1}{2}}$° die richtige.

Ad c:

Welche Erhöhung braucht man gleichfalls unter denselben Verhältnissen für eine Zielweite von 3000 m?

Die Vermehrung beträgt 261 m; mithin ist die Erhöhung für 3174 m = $8\frac{1}{2}$° zu wählen.

Nach diesen Erörterungen kommen wir nun zum eigentlichen Gegenstand vorliegender Arbeit; derselbe ist, wie schon oben erwähnt wurde, die Frage, ob bei unserm Schießen auf den Schießplätzen resp. im Ernstfalle das Bedürfniß vorliegt, die Witterungseinflüsse zu berücksichtigen. Diese Frage wird in Folgendem, wie naturgemäß ist, nach zwei Richtungen hin behandelt werden, einmal rein theoretisch auf Grund der Prehnschen Luftgewichtsgesetze und sodann unter Zugrundelegung praktischer Erfahrungen.

A. Theoretische Erörterung.

Zunächst muß hervorgehoben werden, daß es, um zu völlig einwandfreien Resultaten zu gelangen, nöthig wäre, sogenannte allgemeine Schußtafeln zu Rathe zu ziehen; da diese aber fehlen, so muß auf unsere Schußtafeln zurückgegriffen werden.

Hierdurch wird der Werth der nachfolgenden Untersuchungen in der Weise beeinträchtigt, daß die Ergebnisse mehr oder weniger verschobene sein werden. Immerhin kann man jedoch annehmen, daß diese Verschiebung für jedes einzelne Geschütz eine parallele sein wird, insofern wenigstens die betreffende Schußtafel unter annähernd denselben Verhältnissen erschossen wurde, was freilich nicht überall der Fall ist. Der Betrachtung werden die Schußtafeln der schweren 9 cm Kanone, der schweren 12 cm Kanone und der 15 cm Ringkanone zu Grunde gelegt.

Die Grenzen, innerhalb deren die verschiedenen Luftgewichtsgesetze Gültigkeit haben, ergeben sich wie folgt:

a. Das Luftgewichtsgesetz sub 3 (bis zu horizontaler Endgeschwindigkeit von 300 m) gilt:

α. bei der schweren 9 cm Kanone bis ca. 1300 m,
β. = = = 12 cm = = = 1500 =
γ. = = 15 cm Ringkanone = = 1600 =

b. Der Uebergang vom Luftgewichtsgesetz sub 3 zu dem sub 2 (bei horizontalen Endgeschwindigkeiten von 300—280 resp. 280—260 resp. 260—235 m) gilt:

α. bei der schweren 9 cm Kanone zwischen 1300 und 1600 resp. 1600 und 2000 resp. 2000 und 2800 m,
β. bei der schweren 12 cm Kanone zwischen 1500 und 1900 resp. 1900 und 2400 resp. 2400 und 3300 m,
γ. bei der 15 cm Ringkanone zwischen 1600 und 2200 resp. 2200 und 2800 resp. 2800 und 3800 m.

c. Das Luftgewichtsgesetz sub 2 (bei Endgeschwindigkeiten unter 235 m) gilt:

α. bei der schweren 9 cm Kanone bei Entfernung über 2800 m,
β. = = = 12 cm = = = = 3300 =
γ. = = 15 cm Ringkanone = = = 3800 =

Es soll nun der Einfluß des Luftgewichtes beim Schießen auf 1000, 1500, 2500, 4000, 6000 und 7000 m auf die Erhöhung ermittelt werden, und zwar:

a. an einem sehr heißen Sommertage bei einer Temperatur $T = +24°$ und einem Barometerstand $B = 750$ mm, $L_1 = 1{,}166$ kg;
b. bei $T = \pm 0$ und $B = 770$ m, $L_1 = 1{,}315$;
c. an einem sehr kalten Wintertage bei $T = -14°$ und $B = 780$ mm, $L_1 = 1{,}409$ kg.

In nachstehender Tabelle sind die Resultate der Rechnungen niedergelegt.

Entfernung	Erhöhungen in Graden											
	Schwere 9 cm Kanone				Schwere 12 cm Kanone				15 cm Ringkanone			
	Schußtafel L = 1,206	L_1 = 1,166	L_1 = 1,315	L_1 = 1,409	Schußtafel L = 1,206	L_1 = 1,166	L_1 = 1,315	L_1 = 1,409	Schußtafel L = 1,206	L_1 = 1,166	L_1 = 1,315	L_1 = 1,409
1000 m	1^{10}	$1^{9\,3/4}$	$10^{10\,1/2}$	$1^{11\,3/4}$	1^{11}	$1^{10\,3/4}$	$1^{11\,1/2}$	$1^{12\,1/4}$	1^{11}	$1^{10\,3/4}$	$1^{11\,1/2}$	$1^{12\,1/4}$
1500 m	2^{12}	$2^{11\,1/2}$	$2^{12\,3/4}$	$2^{15\,1/2}$	2^{13}	$2^{12\,3/4}$	2^{14}	$2^{15\,3/4}$	2^{14}	$2^{13\,3/4}$	2^{15}	3^{1}
2500 m	5^{12}	5^{9}	6^{3}	6^{15}	5^{10}	$5^{7\,1/2}$	6^{2}	6^{10}	5^{10}	$5^{8\,1/2}$	5^{15}	$6^{4\,1/2}$
4000 m	11^{10}	11^{3}	13^{5}	15^{1}	11^{8}	11^{1}	13^{0}	14^{12}	10^{14}	10^{8}	12^{2}	13^{10}
6000 m	25^{2}	23^{9}	31^{1}	—	23^{0}	21^{13}	27^{9}	36^{8}	20^{7}	19^{7}	23^{14}	28^{2}
7000 m	43^{8}	36^{6}	—	—	35^{14}	31^{10}	—	—	27^{15}	26^{4}	33^{14}	—

Aus dieser Tabelle lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Auf allen Demontirentfernungen bleibt der Einfluß des Luftgewichtes auf die Erhöhung zumeist unter dem Maße der engen Gabel zurück und überschreitet das Maß der weiten Gabel selbst in den extremsten Fällen nicht.

2) Auf Entfernungen über 2000 m kann je nach den Umständen der Einfluß des Luftgewichtes das Maß der weiten Gabel überschreiten, und zwar um so mehr, je größer die Entfernung und je kleiner das Kaliber ist.

3) Auf den weitesten, sowie überhaupt auf Entfernungen, welche in der Nähe der Schußtafelgrenze liegen, kann der Einfluß des Luftgewichtes sich derart steigern, daß es unter Umständen für ein bestimmtes Geschütz unmöglich wird, die ihm gestellte Aufgabe zu lösen. So kann z. B., wie obige Tabelle beweist, die schwere 9 cm Kanone (schweres Feldgeschütz) bei $L_1 = 1{,}409$ auf 6000 m nicht mehr bombardiren, obwohl die Schußtafel bis 7000 m geht; dasselbe gilt für die schwere 12 cm Kanone bei $L_1 = 1{,}315$ und die 15 cm Ringkanone bei $L_1 = 1{,}409$ auf 7000 m, wo die Schußtafeln bis zu 7100 resp. 8000 m reichen. In obigen Fällen würden die genannten Geschütze mit der größten schußtafelmäßigen Erhöhung Schußweiten von nur 5990 bezw. 6510 bezw. 6850 m erzielen.

An die Frage nach dem Einflusse des Luftgewichtes auf die bei Beginn des Schießens zu wählende Erhöhung schließt sich diejenige an, wie die Verhältnisse sich gestalten, wenn das Luftgewicht sich während des Schießens ändert. Diese Frage soll an vier Beispielen erörtert werden, und zwar an einem Schießen der schweren 12 cm Kanone auf 1200, 1500, 2000 und 3000 m. Wie bekannt ist, unterliegt die Temperatur häufigen und oft großen Schwankungen, während der Barometerstand sich im Allgemeinen an einem Tage wenig ändert. Deshalb wird in den nachfolgenden Beispielen der letztere als konstant (760 mm) angenommen, während die Temperatur von $-10°$ bis auf $+10°$ steigen soll; in allen Fällen sei die richtige Erhöhung diejenige, welche der Zielentfernung unter Berücksichtigung des Luftgewichtes entspricht.

Nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Rechnungsresultate.

	Temperatur	$-10°$	$-4°$	$+4°$	$+10°$
1200 m	Richtige Erhöhung	$2^{2\,3/4}$	$2^{2\,1/2}$	$2^{2\,1/4}$	2^{2}
	Schußweite mit $2^{2\,3/4}$°	1200	1208	1219	1227
1500 m	Richtige Erhöhung	$2^{14\,1/2}$	2^{14}	$2^{13\,1/4}$	$2^{12\,3/4}$
	Schußweite mit $2^{14\,1/2}$°	1500	1509	1523	1532
2000 m	Richtige Erhöhung	4^{6}	4^{5}	$4^{3\,3/4}$	4^{3}
	Schußweite mit 4^{6}°	2000	2024	2055	2074
3000 m	Richtige Erhöhung	$8^{5\,1/2}$	8^{3}	7^{14}	7^{11}
	Schußweite mit $8^{5\,1/2}$°	3000	3041	3122	3168

Die Zahlen dieser Tabelle berechtigen zu folgenden Aufstellungen:

1) Temperaturänderungen bis zu 6—8° sind beim Schießen auf Demontirentfernungen von so geringem Einfluß auf die Schußweite bezw. Erhöhung, daß die Eintheilung unserer Richtinstrumente (Quadrant) uns nicht gestattet, dieselben in Rechnung zu stellen; erst bei Temperaturänderungen von mehr als ca. 14° kann dieser Einfluß größer als $^1/_{16}$° werden.

2) Auf weiteren Entfernungen ist der Einfluß von Aenderungen der Temperatur erheblicher; auf Entfernungen von ca. 2000 m beträgt derselbe bei einer Temperaturdifferenz von ca. 6° etwa $^1/_{16}$°, auf Entfernungen von etwa 3000 schon $^{2\,1/2}/_{16}$°.

Wir kommen nunmehr zu der Frage, welche Vortheile die Berücksichtigung des Luftgewichtes in der Praxis bieten kann.

a. Kann durch Berücksichtigung des Luftgewichtes das Einschießen entbehrlich gemacht oder doch abgekürzt werden?

Auf die Leistung eines Geschützes influiren, abgesehen vom Luftgewichte, hauptsächlich drei Faktoren: die Beschaffenheit des Geschützes als Individuum, die Art der Bedienung und die Beschaffenheit der Munition. Alle diese Faktoren sind von wesentlichem Einfluß auf die Größe der Anfangsgeschwindigkeit sowie des Abgangswinkels und damit auf die Schußweite, indem die

Beschaffenheit des Geschützes als Individuum, wie sie z. B. in verschiedenen Längen bezw. Durchmessern der Ladungsräume oder durch sonstige Veränderungen der Seele und dem sogenannten Abgangsfehler zum Ausdruck gelangt, desgleichen die Art und Weise der Bedienung beim Ansetzen der Geschosse, beim Reinigen der Seele und beim Gebrauch der Richtmittel die Pulververwerthung und die Abgangsrichtung des Geschosses modifizirt und indem die Beschaffenheit der Munition — ballistische Eigenschaften des Pulvers, Differenzen der Geschoßgewichte 2c. — die Größe der treibenden Kraft mit bestimmt.

Um Verwechselungen zu vermeiden, mögen obige Faktoren im Gegensatz zu den Tageseinflüssen (Barometerstand, Temperatur, Feuchtigkeit der Luft) „Tagesfaktoren" genannt werden. Die soeben gemachten Ausführungen lassen erkennen, daß, selbst vorausgesetzt, es wäre die Zielentfernung ganz genau bekannt und es ließe sich der Einfluß des Luftgewichtes genau berechnen, die Berücksichtigung des letzteren ein Einschießen in keinem Falle entbehrlich machen kann, da das Luftgewicht eben nur ein Faktor von den vielen ist, welche die Schußweite verändern können, welche sich aber nicht in ähnlicher Weise wie jener in Rechnung stellen lassen. Ja es muß sogar zweifelhaft erscheinen, ob durch die Berücksichtigung des Luftgewichtes das Einschießen in irgend erheblicher Weise wird abgekürzt werden können. Ein derartiger Fall tritt selbstredend nur dann ein, wenn der Einfluß des Luftgewichtes das Maß der weiten Gabel übersteigt. Dies kann auf Entfernungen über 1500 m und auch dann nur — wenigstens auf Entfernungen unter 4000 m — bei sehr niedrigen Temperaturen geschehen.

Wegen dieser immerhin nur vereinzelten Fälle eine besondere Regel aufzustellen, erscheint um so weniger gerechtfertigt, als auch die „Tagesfaktoren" auf größeren Entfernungen sich in erhöhtem Maße geltend machen werden, also den Einfluß des Luftgewichtes kompensiren, ja übertreffen können und lediglich auf Demontirentfernungen die Ersparniß einiger Gabelschüsse eine Lebensfrage werden kann; gerade hier aber ist der Einfluß des Luftgewichtes ein minimaler.

Ganz anders liegt die Sache, wenn eine Batterie sich gegen irgend ein Ziel eingeschossen hat und nunmehr ihr Feuer gegen ein anderes Ziel richten soll.

In der erschossenen Tagesentfernung kommen auch die Tagesfaktoren zum Ausdruck, und würde es fehlerhaft und nichts als

Munitionsverschwendung sein, wollte man beim Zielwechsel die gegen das alte Ziel erschossene Tagesentfernung nicht berücksichtigen.

Von praktischer Bedeutung scheint daher dem Verfasser eine Rücksichtnahme auf das Luftgewicht allein in denjenigen Fällen zu sein, wo man sich in der Nähe der Schußtafelgrenze befindet.

b. Kann es sich empfehlen, während des Schießens Aenderungen des Luftgewichtes in Rechnung zu stellen?

So lange wir nicht im Stande sind, das Maß der Abweichungen der Schüsse vom Ziel zu bestimmen, kann ein Korrekturverfahren nur bezwecken und erreichen, daß die Vertheilung der Schüsse vor und hinter dem Ziele eine derartige wird, wie sie die Streuung des Geschützes bedingt. Bleibt die Vertheilung der Schüsse innerhalb der zulässigen Grenzen, so kann und muß der Kommandeur des Geschützes sich als eingeschossen betrachten; werden diese Grenzen überschritten, so tritt eine entsprechende Korrektur ein. Nun würde offenbar nur dann ein wirkliches Inrechnungstellen des Luftgewichtes nöthig werden, wenn Aenderungen desselben einen derartigen Einfluß auf die Schußweite ausübten, daß ein rationelles Korrekturverfahren, welches sich lediglich auf die Beobachtung von „kurz“ und „weit“ gründet, gänzlich aufhören müßte. Dies ist jedoch, wie wir schon oben gesehen haben, wenigstens auf Entfernungen unter ca. 3000 m keineswegs der Fall; jede Aenderung des Luftgewichtes, wie sie in der Praxis meist durch Zu- oder Abnahme der Temperatur herbeigeführt wird, tritt ganz allmälig ein und wird sich an einem Tage innerhalb ziemlich enger Grenzen halten (Aenderungen der Temperatur um mehr als 8° dürften schon zu den Seltenheiten gehören). Diese Aenderung des Luftgewichtes muß sich dem Kommandeur, wenn überhaupt, so durch ein allmäliges Kürzer- oder Weiterwerden, d. h. dadurch markiren, daß das Verhältniß zwischen Weit- und Kurzschüssen im Verlaufe des Schießens sich ändert und eventuell schließlich die zulässige Grenze überschreitet.

Es erscheint deshalb die in der Anleitung enthaltene Bestimmung: „Im weiteren Verlaufe des Schießens hat der das Schießen Leitende sein Augenmerk darauf zu richten, daß dauernd ein richtiges Verhältniß der kurzen zu den weiten Schüssen besteht“, sachgemäß und für die Praxis völlig ausreichend.

Auf einen Punkt muß hier noch hingewiesen werden, nämlich auf das Schießen bei Nacht, nachdem durch das Schießen bei Tage die Entfernung festgestellt ist.

In der Nacht wird meist infolge eintretender Abkühlung das Luftgewicht zunehmen, also die Schußweite abnehmen. War nun auch eine Batterie am Tage genau eingeschossen, so wird sie dies in der Nacht unter den veränderten Verhältnissen nicht mehr, wenigstens nicht mehr genau sein können; daher ist ein planmäßiges Beschießen der Ziele in der Nacht (ohne Beobachtung) eine Munitionsverschwendung, und wird es sich hier im Allgemeinen nur um eine Beunruhigung und ein allgemeines Beschießen mittelst Schrapnelfeuer handeln dürfen.

B. Erörterung auf Grund praktischer Erfahrungen.*)

Diese Erörterung hat sich zunächst auf die Frage zu erstrecken, ob überhaupt bei dem praktischen Schießen das Luftgewicht zum Ausdruck gelangt und in welcher Weise. Es kann sich hierbei naturgemäß nicht darum handeln, an den Schießergebnissen die Richtigkeit der Prehnschen Luftgewichtsgesetze zu prüfen, denn einmal sind die vorhandenen Messungen — dies gilt namentlich von den Schußweiten — mehr oder weniger ungenau und andererseits fehlen dem Verfasser Geschwindigkeitsmessungen gänzlich, welche die Basis einer bezüglichen Prüfung bilden müßten. Die Untersuchung läßt sich daher nur in der Weise führen, daß mit Hülfe der Prehnschen Gesetze der Einfluß des Luftgewichtes bei jedem einzelnen Schießen ermittelt und nun nachgesehen wird, wie sich die Größe dieses Einflusses zu der Größe des Einflusses der Tagesfaktoren verhält, soweit diese sich in der Praxis in keinem Falle ausschließen lassen.

In Ermangelung von allgemeinen Schußtafeln sind zu diesem Zwecke immer je zwei Schießen mit einander in Vergleich gestellt, und zwar Schießen aus ein und demselben Geschütz; denn nur auf diese Weise kann der Einfluß der Individualität eliminirt werden. Da nun aber die Individualität eines Geschützes keineswegs immer dieselbe bleibt, sondern mit zunehmender Schußzahl sich verändern kann (Bronzegeschütze), so wurden nur solche Schießen zum Vergleich herangezogen, welche zeitlich möglichst dicht auf einander folgten.

*) Die praktische Grundlage der nachfolgenden Ausführungen bildet eine Reihe im Jahre 1883 bei der Artillerie-Schießschule stattgehabter Schießen.

Eine andere Fehlerquelle resultirt aus dem Umstande, daß die bezüglichen Schußweiten nicht genau gemessen sind; nun lassen sich zwar die Fehler, welche den in Rechnung gestellten Zielentfernungen anhaften, dadurch unschädlich machen, daß man nur Schießen aus derselben Batterie gegen dasselbe Ziel mit einander vergleicht, allein die Fehler in den Schätzungen der Entfernungen der Geschoßaufschläge vom Ziel müssen bestehen bleiben. Diese letzte Fehlerquelle fällt um so schwerer ins Gewicht, als alle zum Vergleich geeigneten Schießen auf Entfernungen unter 1500 m stattgefunden haben und auf diesen, wie schon sub A gezeigt wurde, der Einfluß des Luftgewichtes sehr geringfügig ist.

Es muß sich nun darum handeln, ein Verfahren aufzufinden, welches ermöglicht, den Einfluß des Luftgewichtes aus zwei mit einander zu vergleichenden Schießen zu eliminiren und zugleich die Größe dieses Einflusses zu bestimmen.

Außer der schon weiter oben genannten Tabelle, welche eine Reduktion der Zielweiten enthält, giebt Prehn noch eine andere, welche eine Reduktion der Schußweiten einer allgemeinen Schußtafel aufweist, und aus welcher man ersehen kann, wie groß der Einfluß des Luftgewichtes in Prozentzahlen der Schußweite ist. Diese Prozentzahlen sind durch eine einfache Umrechnung der Verhältnißzahlen der Luftgewichte erhalten. Hieraus folgt, daß die genannte Tabelle nur innerhalb des Gesetzes sub 2 ohne Weiteres zur Reduktion der Schußweiten benutzt werden kann, denn in allen anderen Fällen beeinflußt das Luftgewicht außer der Schußweite auch den zugehörigen Erhöhungswinkel.

Prehn verbreitet sich über den Gebrauch der bezüglichen Tabelle an keiner Stelle seiner Arbeit und sagt nur auf S. 49, daß dieselbe bei „größeren Erhöhungen" Geltung habe; wie soeben gezeigt wurde, ist dies nicht zutreffend, es hätte heißen müssen: „innerhalb des Gesetzes sub 2".

Obige Tabelle kann natürlich auch umgekehrt dazu dienen, eine für ein bestimmtes Luftgewicht L_1 erschossene Entfernung x und die zugehörige Erhöhung β auf das normale Luftgewicht (auf X und α) zu reduziren. Denn da $x = X + p \cdot \frac{X}{100} = X\left(1 + \frac{p}{100}\right)$ ist, so ist

$$X = \frac{100}{100 + p} \cdot x;$$

für die Rechnung ist indessen die schon früher gegebene Reduktion

$$1)\qquad X = \frac{L_1}{1{,}206} \cdot x$$

bequemer; zugleich wird innerhalb des Gesetzes sub 3

$$2)\qquad \operatorname{tg} \alpha = \frac{L_1}{1{,}206} \cdot \operatorname{tg} \beta.$$

Durch die Formeln 1 und 2 wird man in die Lage gesetzt, alle erschossenen Versuchsdaten auf das normale Luftgewicht zu reduziren und nunmehr für jeden einzelnen Fall zu ermitteln:

a. Die absolute Größe des Einflusses des Luftgewichtes.

Dies kann dadurch geschehen, daß man nachträglich wieder α durch Uebertragung auf β bringt und dann die der Erhöhung β zugehörigen Schußweiten für $L = 1{,}206$ und $L = L_1$ mit einander vergleicht. Die Differenz derselben bringt den Einfluß des Luftgewichtes zum Ausdruck.

Die Uebertragung von α auf β ist freilich ohne Zuhülfenahme von allgemeinen Schußtafeln nicht ganz genau möglich, indessen wird der Fehler, der durch eine diesbezügliche Benutzung unserer gewöhnlichen Schußtafeln entsteht, nur sehr gering sein, insofern diese wenigstens für ein bestimmtes Luftgewicht zutreffen. Hierfür soll der Nachweis an folgendem Beispiele erbracht werden; in normaler Luft mögen folgende Daten einander entsprechen:

900 m	1° 35′	1′ = 8,3 m
1000 m	1° 47′	1′ = 8,2 m
1100 m	1° 59,2′	1′ = 8,0 m
1200 m	2° 11,6′	1′ = 7,9 m
1300 m	2° 24,2′	1′ = 7,7 m
1400 m	2° 37,1′	1′ = 7,5 m
1500 m	2° 50,4′	1′ = 7,3 m
1600 m	3° 4,2′	1′ = 7,0 m
1700 m	3° 18,6′	

für $L_1 = 1{,}315$ erhält man

900 m	1° 36,2′	1′ = 8,3 m
1000 m	1° 48,2′	1′ = 8,1 m
1100 m	2° 0,5′	1′ = 7,9 m
1200 m	2° 13,2′	1′ = 7,7 m
1300 m	2° 26,2′	1′ = 7,4 m
1400 m	2° 39,4′	1′ = 7,2 m
1500 m	2° 53,6′	

b. Die relative Größe des Einflusses der Tagesfaktoren (exkl. Individualität des Geschützes).

Hat man in einem Falle bei $L = L_1$ für eine Erhöhung $\beta = \beta_1$ die Schußweite $x = x_1$ erreicht und in einem andern für $\beta = \beta_2$ die Schußweite $x = x_2$, so erhält man durch Reduktion auf $L = 1{,}206$

$$1) \begin{cases} X_1 = \frac{L_1}{1{,}206} \cdot x_1 & X_2 = \frac{L_2}{1{,}206} \cdot x_2 \\ \alpha_1 = \operatorname{arctg}\left[\frac{L_1}{1{,}206} \cdot \operatorname{tg}\beta_1\right] & \alpha_2 = \operatorname{arctg}\left[\frac{L_2}{1{,}206} \cdot \operatorname{tg}\beta_2\right] \end{cases}$$

Steht nun eine allgemeine Schußtafel zu Gebote, so würde man durch einen Vergleich der Angaben dieser mit den errechneten Resultaten die absolute Größe des Einflusses der Tagesfaktoren (inkl. Individualität des Geschützes) ermitteln können. Bei Ermangelung allgemeiner Schußtafeln jedoch läßt sich nur die relative Größe dieses Einflusses bestimmen (und zwar exkl. Individualität des Geschützes, wenn obige Versuchsergebnisse mit ein und demselben Geschütz erreicht wurden), und kann dies auf folgende Weise geschehen: man bringt durch Uebertragung α_2 auf α_1 oder umgekehrt und vergleicht die zuhörigen Schußweiten: die Differenz derselben bringt die relative Größe des qu. Einflusses zum Ausdruck.

Hat man beispielsweise durch Reduktion erhalten

$$1) \begin{cases} X_1 = 1325 \text{ m} \\ \alpha_1 = 2^1 \end{cases} \qquad 2) \begin{cases} X_2 = 1350 \text{ m} \\ \alpha_2 = 2^3 \end{cases}$$

und verändert $1/_{16}$ der Schußweite um 25 m, so wird ad 1 für $\alpha_1 = 2^3$ $X_1 = 1375$ m; mithin ist die relative Größe des qu. Einflusses 25 m = $1/_{16}$. Die Ergebnisse derartiger Rechnungen, welche an einer Reihe von geeigneten Beispielen vorgenommen wurden, sind in beifolgender Tabelle zusammengestellt.

In Betreff der erschossenen Daten und des Luftgewichtes, welche der Rechnung zu Grunde gelegt wurden, sei noch bemerkt, daß stets nur die letzten mit derselben Erhöhung abgegebenen 5 Schuß in Betracht gezogen und dasjenige Luftgewicht in Rechnung gestellt wurde, welches bei Beendigung des Schießens herrschte; 5 Lagen nahmen durchgehends etwa den Zeitraum einer halben Stunde in Anspruch, und während dieser Zeitdauer, welche annähernd in die Mittagsstunde fiel, blieb das Luftgewicht so gut wie konstant.

Wie die Zahlen der genannten Tabelle beweisen, überwiegt der Einfluß der Tagesfaktoren den Einfluß des Luftgewichtes in vielen Fällen (in 20 von 32 Fällen) und zwar oft sehr erheblich, so daß das sub A Gesagte hier seine volle Bestätigung findet.

Irgend eine Gesetzmäßigkeit in Betreff des Einflusses der Tagesfaktoren, läßt sich nicht entdecken, indem in sonst ganz gleichartigen Beispielen dieser Einfluß sich nach entgegengesetzten Richtungen hin geltend macht, so daß es scheint, als ob die Art und Weise der Bedienung von ausschlaggebender Bedeutung sei.

Zur Erläuterung des soeben Gesagten diene Folgendes (vergl. die Tabelle Kolonne 19):

Bei oben genannten 32 Fällen kommt zum Ausdruck:

a. der Wind in . . . . 16 Fällen,
b. das Geschoßgewicht in . . . . . . 15 „
c. die fortschreitende Abnutzung der Seele in 15 „

und im Speziellen

ad a:
α. das Geschoßgewicht in . . . . 7 „
β. die fortschreitende Abnutzung der Seele in . . . . 4 „

ad b:
α. der Wind in . . . . 7 „
β. die fortschreitende Abnutzung der Seele in . . . . 7 „

ad c:
α. der Wind in . . . . 4 „
β. das Geschoßgewicht in . . . . 7 „

Nur in zwei Fällen (Beispiel 18 und 19) gelangen alle drei Faktoren zu gleicher Zeit zum Ausdruck.

Auch in Betreff der Größe des Einflusses der Tagesfaktoren ergiebt sich keine Gesetzmäßigkeit.

Bezüglich der Beispiele 33—39 ist zu erwähnen, daß nur in drei Fällen die Differenz in den Schußweiten im Sinne des Einflusses des Luftgewichtes ausfällt; sehr auffallend sind die Beispiele 33 und 34, wo die erheblich leichtere Luft eine um 79 bezw. 64 m geringere Schußweite liefert.

(Die Bemerkungen zu der nachfolgenden Tabelle siehe am Schlusse des Artikels.)

Laufende Nummer	Datum	Rohr				Munition				Tages-
		Kaliber	Nr.	Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Schußzahl	Art des Geschosses	Gewicht des Geschosses kg	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	19. 3.	Schwere 12 cm Kanone	154	9,5	788	Granate C/80	16,4	P. P. Sp.81.19.	3,5	1
	7. 4.	„	154	9,5	854	„	16,3	„	3,5	3
6	19. 3.	„	155	6,9	807	„	16,3	„	3,5	1
	7. 4.	„	155	6,9	873	„	16,3	„	3,5	3
7	19. 3.	„	156	4,7	776	„	16,4	„	3,5	1
	7. 4.	„	156	4,7	842	„	16,3	„	3,5	3
8	31. 3.	„	154	9,5	803	„	16,3	„	3,5	2
	7. 4.	„	154	9,5	854	„	16,3	„	3,5	3

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren exkl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
761	+ 1	1,292	$1^{13\frac{1}{2}}$	1020	1° 58,5′ 2° 1′ $1^{13\frac{1}{2}}$	1093 1112 1033	— 36	— 13
773	+ 8	1,277	$1^{14\frac{1}{2}}$	1016	2° 1′ 1° 58,5′ $1^{14\frac{1}{2}}$	1076 1057 1026		— 10
761	+ 1	1,292	1^{13}	1020	1° 56,5′ 1° 55,2′ 1^{13}	1093 1083 1034,5	+ 7,5	— 14,5
773	+ 8	1,277	1^{13}	1030	1° 55,2′ 1° 56,5′ 1^{13}	1090,5 1100,5 1042		— 12
761	— 1	1,292	$1^{12\frac{1}{2}}$	1030	1° 54,5′ 1° 53,2′ $1^{12\frac{1}{2}}$	1103 1093 1045	+ 24	— 15
773	+ 8	1,277	$1^{12\frac{1}{2}}$	1055	1° 53,2′ 1° 54,5′ $1^{12\frac{1}{2}}$	1117 1127 1065		— 10
757	+ 6½	1,259	1^{13}	1019	1° 53,5′ 2° 1′ 1^{13}	1064 1122 1028	— 46	— 9
773	+ 8	1,277	$1^{14\frac{1}{2}}$	1016	2° 1′ 1° 53,5′ $1^{14\frac{1}{2}}$	1076 1018 1026		— 10

Laufende Nummer	Datum	Rohr: Kaliber	Rohr: Nr.	Rohr: Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Rohr: Schußzahl	Munition: Art des Geschosses	Munition: Gewicht des Geschosses kg	Munition: Pulversorte	Munition: Gewicht der Ladung	Tages-: Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	31. 3.	Schwere 12 cm Kanone	155	6,9	822	Granate C/80	16,4	P. P. Sp.81.19.	3,5	2
	7. 4.	"	155	6,9	893	"	16,3	"	3,5	3
	31. 3.	"	156	4,7	811	"	16,4	"	3,5	2
	7. 4.	"	156	4,7	842	"	16,3	"	3,5	3
11	31. 3.	"	157	8,2	786	"	16,4	"	3,5	2
	7. 4.	"	157	8,2	837	"	16,4	"	3,5	3
12	17. 11.	"	6	7,8	1040	"	16,3	Sp. 78. 5.	3,5	4
	24. 11.	"	6	7,8	1070	"	16,4	"	3,5	2

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren excl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
757	$+6^1/_2$	1,259	1^{13}	1013	1° 53,5′ 1° 55,2′ 1^{13}	1057 1070 1021,5	+20,5	−8,5
773	+8	1,277	1^{13}	1030	1° 55,2′ 1° 53,4′ 1^{13}	1090,5 1077,5 1042		−12
757	$+6^1/_2$	1,259	1^{10}	1006	1° 41,8′ 1° 53,2′ 1^{10}	1050 1136,5 1017,5	−19,5	−11,5
773	+8	1,277	$1^{12^1/_2}$	1055	1° 53,2′ 1° 41,8′ $1^{12^1/_2}$	1117 1030,5 1065,5		−10
757	$+6^1/_2$	1,259	1^{14}	1012	1° 57,5′ 1° 59,1′ 1^{14}	1056,5 1068,5 1018,5	+32,5	−6,5
773	+8	1,277	1^{14}	1040	1° 59,1′ 1° 57,3′ 1^{14}	1101 1089 1051		−11
762	+2	1,290	1^{14}	1020	2° 0,3′ 1° 57,5′ 1^{14}	1091 1069,5 1031,5	−1,5	−11,5
756	$+5^1/_2$	1,260	1^{14}	1022	1° 57,5′ 2° 0,3′ 1^{14}	1068 1089,5 1030		−8

Laufende Nummer	Datum	Rohr: Kaliber	Rohr: Nr.	Rohr: Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Rohr: Schußzahl	Munition: Art des Geschosses	Munition: Gewicht des Geschosses kg	Munition: Pulversorte	Munition: Gewicht der Ladung	Tages-: Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	17. 11.	Schwere 12 cm Kanone	60	1,2	144	Granate C/80	16,3	P. P. Sp. 78. 5.	3,5	1
	24. 11.	„	60	1,2	174	„	16,4	„	3,5	2
14	17. 11.	„	529	0	34	„	16,4	„	3,5	1
	24. 11.	„	529	0	64	„	16,3	„	3,5	2
15	17. 11.	„	608	0,4	51	„	16,5	„	3,5	1
	24. 11.	„	608	0,4	81	„	16,3	„	3,5	2
16	27. 11.	„	529	0	95	„	16,3	„	3,5	1
	10. 1.	„	529	0	155	„	16,3	„	3,5	2

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren exkl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
762	+ 2	1,290	1^{13}	1038	1° 56,3' 1° 49,7' 1^{13}	1110 1060 1053	— 45,5	— 15
756	+ 5½	1,260	1^{12}	1058	1° 49,7' 1° 56,3' 1^{12}	1105,5 1155,5 1069		— 11
762	+ 2	1,290	1^{14}	1051	2° 0,3' 1° 51,5' 1^{14}	1124 1057 1064,5	— 27,5	— 13,5
756	+ 5½	1,260	$1^{12\frac{1}{2}}$	1038	1° 51,5' 2° 0,3' $1^{12\frac{1}{2}}$	1084,5 1151,5 1048		— 10
762	+ 2	1,290	1^{12}	1023	1° 52,3' 1° 55,6' 1^{12}	1094 1119 1038,5	+ 14,5	— 15,5
756	+ 5½	1,260	$1^{13\frac{1}{2}}$	1058	1° 55,6' 1° 52,3' $1^{13\frac{1}{2}}$	1105,5 1080,5 1067,5		— 9,5
755	+ 8	1,247	$1^{15\frac{1}{2}}$	1146	2° 2,1' 2° 4,8' $1^{15\frac{1}{2}}$	1185 1202,5 1154,5	— 26,5	— 8,5
765,5	+ 7	1,270	$1^{15\frac{1}{2}}$	1167	2° 4,8' 2° 2,1' $1^{15\frac{1}{2}}$	1229 1211,5 1183		— 14

Laufende Nummer	Datum	Rohr				Munition				Tages-
		Kaliber	Nr.	Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Schußzahl	Art des Geschosses	Gewicht des Geschosses kg	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	27. 11.	Schwere 12 cm Kanone	608	0,4	95	Granate C/80	16,4	P. P. Sp. 78. 5.	3,5	1
	10. 1.	„	608	0,4	155	„	16,3	„	3,5	2
18	20. 3.	„	154	9,5	789	„	16,4	Sp.81.19.	3,5	2
	3. 4.	„	154	9,5	834	„	16,55	„	3,5	1
19	20. 3.	„	155	6,9	822	„	16,45	„	3,5	2
	3. 4.	„	155	6,9	853	„	16,55	„	3,5	1
20	20. 3.	„	156	4,7	791	„	16,6	„	3,5	2
	3. 4.	„	156	4,7	822	„	16,5	„	3,5	1

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L=1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren erkl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
					1° 58,3′	1198,5		
755	+ 8	1,247	$1^{4\frac{1}{2}}$	1159	2° 6,4′	1260		— 10
					$1^{4\frac{1}{2}}$	1169		
							+ 33	
					2° 6,4′	1227		
765,5	+ 7	1,270	2^0	1165	1° 58,3′	1165,5		— 13,5
					2^0	1178,5		
					2° 35,7′	1325		
756	+ 1	1,284	2^7	1245	2° 31,9′	1299,5		— 16,5
					2^7	1261,5		
							+ 24,5	
					2° 31,9′	1275		
764	+ 10	1,253	2^7	1227	2° 35,7′	1300,5		— 10
					2^7	1237		
					2° 31,7′	1327		
756	+ 1	1,284	2^6	1247	2° 31,9′	1328,5		— 18,5
					2^6	1265,5		
							+ 31,5	
					2° 31,9′	1297		
764	+ 10	1,253	2^7	1248	2° 31,7′	1295,5		— 11
					2^7	1259		
					2° 25,7′	1350		
756	+ 1	1,284	$2^{4\frac{1}{2}}$	1268	2° 20,2′	1313		— 23
					$2^{4\frac{1}{2}}$	1291		
							— 9	
					2° 20,2′	1322		
764	+ 10	1,253	2^4	1272	2° 25,7′	1359		— 16
					2^4	1388		

Laufende Nummer	Datum	Rohr				Munition				Tages-
		Kaliber	Nr.	Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Schußzahl	Art des Geschosses	Gewicht des Geschosses kg	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	20. 11.	Schwere 12 cm Kanone	6	7,8	1039	Granate C/80	16,25	P. P. Sp. 78. 5.	3,5	2
	6. 12.	„	6	7,8	1126	„	16,3	„	3,5	2
22	20. 11.	„	60	1,2	164	„	16,3	„	3,5	2
	6. 12.	„	60	1,2	247	„	16,3	„	3,5	2
23	20. 11.	„	156	7,6	865	„	16,3	„	3,5	2
	6. 12.	„	156	7,6	938	„	16,4	„	3,5	2
24	20. 11.	„	157	12	921	„	16,3	„	3,5	2
	6. 12.	„	157	12	1081	„	16,4	„	3,5	2

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren erkl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
756	+ 6	1,258	2^{6}	1214	2° 28,7' 2° 40' 2^{6}	1266 1343,5 1224,5	— 8,5	— 10,5
751,5	— 1	1,286	2^{8}	1252	2° 40' 2° 28,7' 2^{8}	1335 1257,5 1268		— 16
756	+ 6	1,258	2^{5}	1225	2° 24,8' 2° 36' 2^{5}	1278 1353 1238	+ 6,5	— 13
751,5	— 1	1,286	2^{7}	1275	2° 36' 2° 24,8' 2^{7}	1359,5 1284,5 1294		— 19
756	+ 6	1,258	2^{9}	1233	2° 40,4' 2° 48' 2^{9}	1286 1337 1242	— 6	— 9
751,5	— 1	1,286	2^{10}	1248	2° 48' 2° 40,4' 2^{10}	1331 1280 1260,5		— 12,5
756	+ 6	1,258	2^{13}	1228	2° 56' 3° 7' 2^{13}	1281 1354,5 1236	+ 5	— 8
751,5	— 1	1,286	2^{15}	1275	3° 7' 2° 56' 2^{15}	1359,5 1286 1287,5		— 12,5

Laufende Nummer	Datum	Rohr: Kaliber	Rohr: Nr.	Rohr: Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Rohr: Schußzahl	Munition: Art des Geschosses	Munition: Gewicht des Geschosses kg	Munition: Pulversorte	Munition: Gewicht der Ladung	Tages-: Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	20. 11.	Schwere 12 cm Kanone	529	0	49	Granate C/80	16,3	P. P. Sp. 78. 5.	3,5	2
	6. 12.	„	529	0	136	„	16,25	„	3,5	2
26	20. 11.	„	608	0,4	66	„	16,4	„	3,5	2
	6. 12.	„	608	0,4	152	„	16,35	„	3,5	2
27	9. 4.	„	6	6,0	956	„	16,5	„	3,5	1
	29. 5.	„	6	6,0	996	„	16,3	„	3,5	1
28	9. 4.	„	60	0	81	„	16,6	„	3,5	1
	29. 5.	„	60	0	119	„	16,3	„	3,5	1

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren exkl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
					2° 24,8'	1291		
756	+6	1,258	2^{5}	1238	2° 32'	1339		−9
					2^{5}	1247	−6	
					2° 32'	1333		
751,5	−1	1,286	2^{6}	1250	2° 24,8'	1285		−11,5
					2^{6}	1269,5		
					2° 22,8'	1331		
756	+6	1,258	$2^{4\frac{1}{2}}$	1276	2° 24'	1350		−9,5
					$2^{4\frac{1}{2}}$	1285,5	+25,5	
					2° 24'	1375,5		
751,5	−1	1,286	2^{4}	1290	2° 22,8'	1356,5		−12,5
					2^{4}	1302		
					3° 0,8'	1544		
768	+9	1,264	2^{14}	1473	2° 45'	1438		−15
					2^{14}	1488	+26	
					2° 45'	1464		
758	+17	1,206	2^{12}	1464	3° 0,8'	1570		0
					2^{12}	1464		
					2° 56,9'	1542		
768	+9	1,264	2^{13}	1471	2° 48,8'	1488		−17
					2^{13}	1488	−10	
					2° 48,8'	1478		
758	+17	1,206	2^{13}	1478	2° 56,9'	1532		0
					2^{13}	1478		

Laufende Nummer	Datum	Rohr				Munition				Tages=
		Kaliber	Nr.	Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Schußzahl	Art des Geschosses	Gewicht des Geschosses kg	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	9. 4.	Schwere 12 cm Kanone	154	9,5	870	Granate C/80	16,4	P. P. Sp. 78. 5.	3,5	
	29. 5.	„	154	9,5	911	„	16,6	„	3,5	
30	9. 4.	„	155	6,9	886	„	16,4	„	3,5	
	29. 5.	„	155	6,9	927	„	16,3	„	3,5	
31	9. 4.	„	156	4,7	858	„	16,4	„	3,5	
	29. 5.	„	156	4,7	898	„	16,4	„	3,5	
32	9. 4.	„	157	8,2	808	„	16,4	„	3,5	
	29. 5.	„	157	8,2	857	„	16,5	„	3,5	

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren erkl. Individualität des Geschützes m	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts m
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite		
12	13	14	15	16	17	18	19	20
768	+ 9	1,264	$3^{1/2}$	1438	3° 10,6′ 3° 7,5′ $3^{1/2}$	1507 1486 1453,5	— 26	— 15,5
758	+ 17	1,206	3^{2}	1460	3° 7,5′ 3° 10,6′ 3^{2}	1460 1481 1460		0
768	+ 9	1,264	3^{0}	1465	3° 8,6′ 3° 0′ 3^{0}	1535,5 1478 1480	+ 15	— 15
758	+ 17	1,206	3^{0}	1493	3° 0′ 3° 8,6′ 3^{0}	1493 1550,5 1493		0
768	+ 9	1,264	2^{15}	1462	3° 4,7′ 2° 54,4′ 2^{15}	1532 1463 1477	+ 23	— 15
758	+ 17	1,206	$2^{14\frac{1}{2}}$	1486	2° 54,4′ 3° 4,7′ $2^{14\frac{1}{2}}$	1486 1555 1486		0
768	+ 9	1,264	3^{1}	1472	3° 12,6′ 3° 7,5′ 3^{1}	1543 1509 1488	— 33	— 16
758	+ 17	1,206	3^{2}	1476	3° 7,5′ 3° 12,6′ 3^{2}	1476 1510 1476		0

Laufende Nummer	Datum	Rohr				Munition				Tages-
		Kaliber	Nr.	Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Schußzahl	Art des Geschosses	Gewicht des Geschosses kg	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	21. 4.	Kurze 21 cm Kanone	7	10,1	1656	Granate C/80	81,5	P. P. Sp. 79. 4.	3,0	
	6. 6.	„	7	10,1	1696	„	82,1	„	3,0	
34	21. 4.	„	8	0,6	238	„	82	„	3,0	
	6. 6.	„	8	0,6	278	„	82,3	„	3,0	
35	5. 5.	„	7	10,1	1676	„	81,75	„	1,4	
	3. 11.	„	7	11,9	1736	„	81,7	Sp. 79. 2.	1,4	
36	5. 5.	15 cm Mörser	8	0,6	258	„	81,9	Sp. 79. 4.	1,4	
	3. 11.	„	8	1,7	318	„	82,2	Sp. 79. 2.	1,4	
37	6. 3.	„	8		16	„	27,5	Sp. 79. 4.	0,5	
	13. 10.	„	8	(245)	169	„	28,7	Sp. 79. 2.	0,5	

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren exkl. Individualität des Geschützes	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	m	m
12	13	14	15	16	17	18	19	20
762	+ 6	1,269	10^{15}	1669			± 79	
			10^{5}	1584				
742½	+ 21	1,167	10^{5}	1505				
			10^{15}	1590				
762	+ 6	1,269	10^{12}	1649			± 64	
			10^{4}	1581				
742½	+ 21	1,167	10^{4}	1517				
			10^{12}	1585				
751	+ 14	1,212	36	1619			+ 16	
			32	1555				
759	+ 6½	1,263	32	1539				
			36	1603				
751	+ 14	1,212	34	1611			+ 38	
			33^{8}	1595				
759	+ 6½	1,263	33^{8}	1557				
			34	1573				
742	+ 1	1,262	37^{4}	1474			+ 16	
			35	1438				
759,3	+ 13½	1,229	35	1422				
			37^{4}	1457				

Laufende Nummer	Datum	Rohr				Munition				Tages-
		Kaliber	Nr.	Verlängerung des Ladungsraumes nach der letzten Aufnahme mm	Schußzahl	Art des Geschosses	Gewicht des Geschosses kg	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Stärke und Richtung des Windes S. L.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38	6. 3.	15 cm Mörser	11			Granate C/80	27,5	P. P. Sp. 79. 4.	0,5	1
	13. 10.	„	11	(244,8)	214	„	28,7	Sp. 79. 2.	0,5	1
39	6. 3.	„	13			Granate C/72	27,4	Sp. 79. 4.	0,5	1
	13. 10.	„	13	(244,6)	169	„	28,7	Sp. 79. 2.	0,5	1

Bemerkungen.

1) In den Kolumnen 15 und 16 ist überall die erschossene (letzte) Erhöhung und die zugehörige erschossene Schußweite (arithmetisches Mittel aus den letzten, mit derselben Erhöhung abgegebenen 5 Schuß) verzeichnet.

2) In den Kolumnen 17 und 18 stellen dar:

a. Die nicht markirten Zahlen die Reduktion obiger Daten auf das normale Luftgewicht L = 1,206 kg.

b. Die wellenförmig unterstrichenen Zahlen die Uebertragung dieser letzteren auf die reduzirte Erhöhung des zum Vergleich herangezogenen Beispiels.

c. Die unterpunktirten Zahlen die Uebertragung der nicht markirten Zahlen auf die erschossene Erhöhung.

3) Die in der Kolumne 19 stehenden Zahlen bringen die relative Größe der Tagesfaktoren zum Ausdruck; sie sind die Differenz je einer wellenförmig unterstrichenen und nicht markirten in Kolumne 18 verzeichneten Zahl der zusammengehörigen beiden Beispiele.

Das Vorzeichen dieser Differenz deutet an, ob dieselbe im Sinne der herrschenden Windrichtung und Windstärke ausfällt oder nicht, und zwar bedeutet: „+", daß dies der Fall, „—", daß dies nicht der Fall, „±", daß eine bezügliche Entscheidung unmöglich ist.

Das nicht markirte bezw. wellenförmig unterstrichene bezw. unterpunktirte Vorzeichen läßt erkennen, ob obige Differenz im Sinne des Unterschiedes in den Geschoßgewichten ausfällt oder nicht; und zwar bedeutet: „wellenförmig unterstrichen", das

einflüsse			Erschossen		Reduzirt auf L = 1,206		Relative Größe der die Schußweite mit bestimmenden Faktoren exkl. Individualität des Geschützes m	Größe des Einflusses des herrschenden Luftgewichts m
Barometer	Thermometer	Luftgewicht	Erhöhung	Zugehörige Schußweite	Erhöhung	Zugehörige Schußweite		
12	13	14	15	16	17	18	19	20
742	+ 1	1,262	37^4	1452				
			35	1420				– 8
759,3	+ 13½	1,229	35	1428				
			37^4	1460				
742	+ 1	1,262	37^4	1514				
			35	1482				+ 27
759,3	+ 13½	1,229	35	1455				
			37^4	1487				

dies der Fall, „unterpunktirt", daß dies nicht der Fall, „nicht markirt", daß eine bezügliche Entscheidung unmöglich ist. — Schließlich deutet die wellenförmig unterstrichene bezw. unterpunktirte Zahl selbst an, ob bei dem der Zeit nach späteren Schießen bei gleicher Erhöhung die Schußweite geringer ist oder nicht; und zwar bedeutet: „wellenförmig unterstrichen", daß dies der Fall, „unterpunktirt", daß dies nicht der Fall ist.

4) Die in der Kolumne 20 stehenden Zahlen bringen die Größe des Einflusses des Luftgewichtes zum Ausdruck; dieselben sind die Differenz der Zahlen in Kolumne 16 und der unterpunktirten Zahlen in Kolumne 15 (vergl. S. 545, sub a). Das Vorzeichen dieser Zahl deutet an, ob durch das herrschende Luftgewicht die Schußweite vergrößert oder verkleinert wurde.

5) In den Beispielen 33—39 war eine Auseinanderhaltung des Einflusses des Luftgewichtes und der Tagesfaktoren unmöglich. Die in den Spalten 19 und 20 stehende Zahl bringt die Größe beider Einflüsse zugleich zum Ausdruck; dieselbe ist die Differenz je einer nicht markirten und unterpunktirten, in Kolumne 16 verzeichneten Zahl der beiden zusammengehörigen Beispiele. Die in Kolumne 15 und 16 stehenden Zahlen stellen die Uebertragung der erschossenen Erhöhung auf die des zugehörigen Beispiels dar. In Betreff des Vorzeichens und der wellenförmig unterstrichenen bezw. unterpunktirten obigen Differenz gilt dasselbe wie sub 3; ein wellenförmiger bezw. punktirter Ring um die betreffende Zahl läßt erkennen, ob die Differenz, welche dieselbe ausdrückt, im Sinne des Unterschiedes in den Luftgewichten ausfällt oder nicht.

Denecke,
Premierlieutenant im Fußartillerie-Regiment Nr. 10,
Assistent bei der Artillerie-Prüfungskommission.

Literatur.

1.

La stratégie appliquée par H. C. Fix, colonel, commandant le 6e régiment d'infanterie belge. Bruxelles 1884.

Von deutschen Quellen sind Bronsart v. Schellendorff: „Der Dienst des Generalstabes" und Kardinal v. Widdern: „Ueber Truppenführung und Befehlsabfassung" benutzt worden.

In der Einleitung bespricht der Verfasser in leicht faßlicher Weise die Grundprinzipien der Kriegskunst, deren Richtigkeit er meist an Beispielen der Kriegsgeschichte erörtert.

Seite 23 sagt er, daß die Franzosen, entgegen ihren nationalen Gewohnheiten, sich bei Wörth, St. Privat, Sedan und Le Mans taktisch einschließen ließen. Die Vorliebe für die Offensive ist schon seit den Befreiungskriegen verschwunden. Seit dieser Zeit zeigen sie große Neigung zur Defensive und haben namentlich im letzten Feldzuge ein besonderes Geschick in der Anlage von Befestigungen bewiesen.

Seite 24 wird erwähnt, daß die Franzosen nur einmal, und zwar bei Coulmiers, angegriffen hätten. Es hätte hier noch die Schlacht bei Beaune la Rolande und die Schlacht an der Lisaine erwähnt werden müssen.

Der 1. Theil handelt von der Vorbereitung zum Kriege.

Im 1. Kapitel werden die Nothwendigkeit der Vorbereitung während des Friedens, die Bedingungen dafür und die Organisation der modernen Armeen besprochen.

Das 2. Kapitel handelt über die Mobilmachung in Frankreich und Belgien.

Seite 19 ist erwähnt, daß in Belgien, wie 1870 in Frankreich, das Armeematerial in einigen Hauptdepots vereinigt ist, und wird dann die Nothwendigkeit einer beschleunigten Mobilmachung dargelegt, welche durch die zahlreichen Bahnen und die geringe Ausdehnung des Landes sehr begünstigt wird.

In Bezug auf die Bekleidung heißt es, daß dieselbe Eigenthum des Mannes ist und im Depot aufbewahrt wird. Bei der Einberufung nimmt er seine Sachen, und das geht schneller als die Einkleidung bei uns.

Der Verfasser kommt aber doch zu dem Schluß, daß unser System das vortheilhaftere sei.

Jedenfalls bekommt der belgische Soldat für den Feldzug bereits getragene Kleidungsstücke. — Was aus ihnen wird, wenn er ausgedient hat, ist nicht angegeben. Wahrscheinlich scheiden sie aus den Beständen aus.

3. Kapitel. Organisation der Mobilmachungstransporte.
4. Kapitel. Vertheidigungsstellungen.
5. Kapitel. Eisenbahnen und Festungen.
6. Kapitel. Das Kriegstheater.
7. Kapitel. Einfluß der Politik auf die Kriegführung.
8. Kapitel. Der Operationsplan.

Die Vortheile der strategischen Offensive werden in folgender Weise zusammengefaßt:

1) Belebung des moralischen Elementes in der Armee.
2) Möglichkeit, den Feind bei der Konzentration anzugreifen.
3) Wahl des strategischen Angriffspunktes und Möglichkeit, hier mit Uebermacht aufzutreten.
4) Irreführen des Feindes durch falsche Demonstrationen.
5) Ernährung der Armee auf Kosten des feindlichen Landes.
6) Besetzung des feindlichen Terrains im Falle des Sieges.

Als Vortheile der strategischen Defensive werden die folgenden hingestellt:

1) Gründlichere Kenntniß des Kriegstheaters und der strategischen Stellungen.
2) Benutzung der Festungen als Stützpunkte.
3) Unterstützung durch die Bevölkerung, namentlich auch in Bezug auf das Nachrichtenwesen.
4) Leichterer Nachschub von Mannschaften und Kriegsmaterial.

5) Zeitersparniß und Erleichterung eines etwa nöthigen Rückzuges.

Als Nachtheil muß hervorgehoben werden, daß die Hülfsquellen des Landes, welches man räumt, dem Feinde zufallen und daß das moralische Element der Armee leidet.

Der 2. Theil handelt von der Anlage der Operationen.

1. Kapitel. Das Nachrichtenwesen. Dasselbe ist sehr eingehend besprochen.

2. Kapitel. Die Operationsbasis.

3. Kapitel. Operationslinien, Kommunikationslinien.

4. Kapitel. Strategische Kombinationen.

Seite 259 heißt es: Wenn die feindliche Front nicht ausgedehnt genug ist, sucht man einen Flügel zu umgehen, um auf seine Verbindungen zu wirken.

Als Beispiel dafür ist die Schlacht bei St. Privat angeführt. Dort ist aber der rechte Flügel von uns umgangen worden, weil die Stellung zu stark war, um sie lediglich in der Front anzugreifen.

Der 3. Theil handelt von der Ausführung der Operationen.

1. Kapitel. Vorpostendienst.

Die über den Vorpostendienst gegebenen Regeln stimmen im Wesentlichen mit den unserigen überein.

2. Kapitel. Kantonnements und Biwaks.

Die Anhaltspunkte für die Befehle, welche im Kantonnement zu geben sind, gehen zu sehr ins Detail. Man gewinnt den Eindruck, daß von oben herab alles befohlen werden muß, wenn überhaupt etwas geschehen soll.

3. Kapitel. Kriegsmärsche.

Seite 378. Die Bestimmungen für dieselben entsprechen den französischen Vorschriften. Es erscheint nicht zweckmäßig, bei jedem Marsch ohne Rücksicht auf dessen Länge und sonstige Eigenthümlichkeiten ein und dasselbe Verfahren zu beobachten und die Leute daran zu gewöhnen, daß sie jede Stunde das Recht haben, sich 10 Minuten zu ruhen.

Die Anordnung der Ruhepausen muß dem Führer überlassen bleiben, die Vorschriften sollen ihm nur einen Anhalt geben. Ein kurzer Halt, etwa 3/4 Stunden nach dem Aufbruch, wird zu

empfehlen sein. Bei größeren Truppenkörpern wird dieser Halt häufig mit der Versammlung zum Marsch zusammenfallen.

Bei gewöhnlichen Märschen wird ein längerer Halt von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden nach Zurücklegung der größeren Hälfte des Weges genügen.

Bei Märschen von längerer Ausdehnung müssen häufigere Halte, mindestens alle zwei Stunden, eintreten.

Seite 383 wird erwähnt, daß von der Reveille bis zum Aufbruch für die berittenen Waffen eine Stunde erforderlich sei. Wegen des Fütterns der Pferde erscheint dies viel zu wenig; wir rechnen $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Stunden.

Nach den nun folgenden auch in Frankreich gültigen Vorschriften sind Rendezvous für die Bereitstellung zum Marsch untersagt. Die Kolonne bildet sich im Marsch durch das allmälige Einschieben ihrer einzelnen Theile. Es wird ein Anfangspunkt des Marsches angegeben (point initial) und jeder Truppenbefehlshaber hat auf Grund der bekannten Marschtiefen und der befohlenen Marschordnung seinen Platz in der Kolonne sich zu berechnen. Die Truppen sollen an diesem Punkte höchstens 5 Minuten vor der bestimmten Aufbruchszeit eintreffen. Das erscheint etwas knapp, wenn man bedenkt, daß bei der Berechnung des Ortes leicht Irrthümer unterlaufen können.

Es empfiehlt sich, die Truppen in ihren größeren Verbänden an der Straße staffelförmig an verschiedenen Orten derart bereit zu stellen, daß durch gleichzeitigen Aufbruch die zusammenhängende Kolonne in der beabsichtigten Marschordnung hergestellt wird. Eine Versammlung größerer Truppenkörper in Marschkolonnen auf der Straße ist schwierig und kann leicht zu Verwickelungen führen.

Zum Beginn des Marsches sollen die Uhren regulirt werden nach der Uhr eines Offiziers, der am Anfangspunkt aufgestellt ist. Praktischer geschieht dies bei der Befehlsausgabe.

Seite 399 ist angegeben, daß man sich bei den Märschen stets der Führer bedienen müsse. Das kann doch nur ausnahmsweise erforderlich werden. Gewöhnlich wird die Karte genügen.

Bei Gewaltmärschen, Seite 401, wird als erforderlich angesehen, daß die Kavallerie und Artillerie für sich marschiren. In der Nähe des Feindes dürfte das nicht angängig sein, weil im Falle eines Gefechtes die Infanterie ohne Artillerie wäre.

4. Kapitel. Aufklärungs- und Sicherheitsdienst.

Die gegebenen Vorschriften sind zu schematisch.

Von der reitenden Artillerie wird mit Unrecht behauptet, daß sie bei langen Märschen der Kavallerie nicht folgen könne. Wenn das nicht möglich wäre, würde man der Kavallerie besser keine Artillerie beigeben, weil die erstere dadurch nur in ihren Bewegungen gehemmt würde.

Entgegen unseren Bestimmungen wird auch beim Vormarsch eine Arrieregarde formirt. Sie soll den Rücken der Marschkolonne überwachen, daneben soll sie auf Ordnung halten.

Der Arzt, welcher an der Queue der Arrieregarde marschirt, soll den Führer der Kolonne darauf aufmerksam machen, wenn zu schnell marschirt wird.

2. Band. 3. Theil.

5. Kapitel. Marschdispositionen für das Gros und die Trains.

Die hier gegebenen Vorschriften entsprechen fast durchweg den unserigen.

6. Kapitel. Vorbereitung der Märsche.

Uebersichtlich zusammengestellt und mit unseren Grundsätzen übereinstimmend.

In der Anleitung zu den Gefechtsbefehlen, Seite 33, heißt es: Wenigstens alle Stunden sind an den Oberkommandirenden Meldungen zu schicken seitens der Unterführer. Das richtet sich doch nach den Verhältnissen. Wesentlich ist, daß alles Wichtige gemeldet wird, und daß häufig Meldungen geschickt werden, so daß der Führende fortdauernd über den Gang des Gefechtes orientirt ist.

In Betreff der Herstellung zerstörter Wege, Seite 37, ist gesagt, daß die Avantgarde die Landeseinwohner dazu heranziehen soll. Dazu dürfte wohl die Zeit fehlen. Die Herstellung erfolgt zunächst durch die der Avantgarde beigegebenen Pioniere mit Unterstützung von Infanterie.

Um zu verhüten, daß die Unterbefehlshaber von der Division abwärts während der Nacht durch Ueberbringung von Befehlen für den folgenden Tag gestört werden, wird Seite 39 vorgeschlagen, eine hinreichende Zahl von Offizieren beim Stabe bereit zu halten, welche in der Nacht so zeitig von da abgeschickt werden sollen, daß die Unterbefehlshaber die Befehle bei Tagesanbruch erhalten.

Die Truppen sollen um diese Zeit zum Aufbruch bereit stehen. Durch diese Anordnung werden zwar die Unterbefehlshaber in ihrer Nachtruhe nicht gestört, aber die Nachtruhe der Truppen wird in unverantwortlicher Weise verkürzt, und dadurch werden die Kräfte von Mann und Pferd unnöthigerweise angegriffen, zumal man mit größeren Heerestheilen nur in besonderen Fällen im Sommer vor 6 Uhr, im Winter vor 8 Uhr aufbrechen wird.

7. Kapitel. Anhaltspunkte für Marschbefehle.

Zu weitläufig und umfangreich. Sie enthalten alles, was möglicherweise während eines ganzen Feldzuges vorkommen kann. Das, was nothwendig in einen Befehl gehört, hätte zunächst angeführt werden müssen.

In dem Marschbefehl für ein in mehreren Kolonnen marschirendes Armeekorps, Seite 60, ordnet entgegen den bei uns geltenden Grundsätzen der kommandirende General die Zusammensetzung der Avantgarde, ihre Gliederung, die Zeit ihres Aufbruches und ihren Weg an, ferner den ersten Halt und den großen Halt; auch befiehlt er, welche Meldungen während des Marsches zu machen sind, so daß die Unterbefehlshaber eigentlich gar nichts mehr zu befehlen haben.

Bei Beschreibung der Marschordnung einer Infanterie-Division de première ligne, Seite 67, sehen wir einen Generalstabsoffizier beim Vortrupp der Avantgarde, um die Meldungen der Kavallerie in Empfang zu nehmen und die Offizierpatrouillen zu dirigiren; einen zweiten beim Gros der Avantgarde, einen dritten beim Divisionskommandeur, der außerdem noch zahlreiche andere Offiziere bei sich hat. Die Funktionen der beiden erstgenannten Generalstabsoffiziere werden bei uns ohne Schwierigkeit durch Truppenoffiziere versehen.

In der Marschdisposition eines Armeekorps auf einer Straße, Seite 88, sehen wir die Korpsartillerie getrennt marschiren. Bei uns marschirt sie ungetheilt hinter der 1. Division.

8. Kapitel. Eintheilung der Kriegsmärsche. Verfolgung.

Seite 125 ist erwähnt, daß nach mehreren Schlachten im Feldzuge gegen Frankreich 1870/71 die Fühlung mit dem geschlagenen Feinde verloren gegangen ist. In Bezug auf Amiens, die Schlacht an der Hallue und St. Quentin ist richtig hervorgehoben, daß während eines Winterfeldzuges, wo die geschlagene Armee die langen Nächte benutzen kann, um ihren Rückzug

unentdeckt zu bewirken, der Sieger die Verfolgung nur während der wenigen Tagesstunden ausführen kann, mithin die Fühlung mit dem Feinde nach dem Gefecht um so leichter verloren geht und noch schwerer wiedergewonnen wird, wenn sie verloren war.

Seite 131 ist richtig gesagt, daß die Verfolgung in erster Linie Sache der Kavallerie ist in Verbindung mit reitender Artillerie. Aber auch die Infanterie wird bei der Verfolgung jeden Aufenthalt, der durch den Widerstand der feindlichen Arrieregarde entsteht, dazu benutzen müssen, um die Flügel auszudehnen und vorzutreiben. Der Feind sieht dadurch seinen Rückzug bedroht und ist genöthigt, seine Stellung zu räumen.

9. Kapitel. Verpflegung. (Verpflegung durch die Einwohner.)

Es hätte hier (Seite 150) hinzugefügt werden müssen: nur bei sehr weiten Kantonnements und auf kurze Zeit ausreichend.

Da vor dem Feinde eine derartige Zerstreuung der Truppen nicht angängig ist, so erweist sich diese Verpflegungsart selten als ausreichend, obwohl sie sehr vortheilhaft ist.

Seite 179 wird die Behauptung aufgestellt, daß die Pferde, welche mit Futterkuchen gefüttert sind, sich in einem besseren Futterzustande befunden haben, als diejenigen, welche Hafer und Heu erhalten haben. Allerdings sind die Versuche mit 100 Pferden und in der Dauer von zehn Monaten angestellt, während die Versuche bei uns nur einige Tage gedauert haben, dennoch muß die Ernährung mit Hafer und Heu, weil natürlicher und voluminöser, als besser hingestellt werden.

10. Kapitel. Etappendienst.

11. Kapitel. Die Schlacht. (Angriff auf einen Flügel oder Flankenangriff.)

Der Angriff kann nur gelingen, wenn der Feind überrascht wird, heißt es Seite 221. Es hätte hinzugefügt werden können, daß ein taktischer Flankenmarsch, durch welchen man die Front des Gegners vermeidet, hierbei vorausgesetzt wird. Ein solcher Flankenmarsch muß verborgen und mit Schnelligkeit ausgeführt werden. Bei größeren Massen wird dies seine Schwierigkeiten haben.

Für die Vertheilung der Truppen in Defensivpositionen werden Seite 255 detaillirte Vorschriften gegeben, während man sich doch dabei lediglich nach dem Terrain richten muß.

Den vorgeschobenen Stützpunkten einer Stellung: Dörfern, Gehöften, Gehölzen, wird Seite 257 eine besondere Bedeutung beigemessen. Dagegen ist zu sagen, daß der Werth vorgeschobener Posten, das heißt solcher Stellungen, welche vereinzelt vor der eigentlichen Vertheidigungslinie liegen, durch die Leistungen der heutigen Artillerie herabgemindert ist.. Solche allein gelegenen, dem nahen Artilleriefeuer ausgesetzten Gehöfte, Dörfer, Waldstücke sind bald unhaltbar gemacht.

Jedenfalls ist die Niederlage derjenigen Truppen, welche zuerst mit dem Feinde in Berührung kommen, ein schlechter Anfang der Schlacht.

Wenn man sich in einer Stellung nicht halten kann, heißt es auf derselben Seite, soll man rückwärtige Positionen befestigen. Dann wird es wohl zu spät sein, abgesehen davon, daß die Befestigung derartiger Stellungen auf die Truppen keinen günstigen Eindruck macht.

Bei Besprechung der Führung der Vertheidigung hätte Seite 262 hinzugefügt werden müssen: Der Vertheidiger muß verhindern, daß die feindliche Infanterie durch Fernfeuer am Artilleriekampfe sich betheiligt. Das einzige Mittel ist das Vorschieben der eigenen Infanterie vor die Artillerie und zwar nicht weniger als 700 Schritt.

. Während des Gefechtes sollen Offiziere und Unteroffiziere die Leute mit allen Mitteln zum Gehorsam zwingen und darauf halten, daß sie auf ihren Plätzen bleiben. Bei derartigen Vorschriften wird eine sehr mangelhafte Feuerdisziplin vorausgesetzt. (Seite 264.)

4. Theil. 1. Kapitel. Die Operationen eines Feldzuges im Zusammenhang.

Wenn man zum Rückzug gezwungen ist, heißt es Seite 281, soll das Land, was man hinter sich läßt, systematisch verwüstet werden, die Dörfer sollen verbrannt, die Ernten vernichtet werden. Derartige barbarische Maßregeln entsprechen nicht der jetzigen menschlichen Kriegführung.

2. Kapitel. Die Vertheidigung Belgiens.

Es wird angenommen, daß in einem künftigen Kriege zwischen Deutschland und Frankreich die Neutralität Belgiens verletzt wird, und daraus wird die Nothwendigkeit der Konzentration der belgischen Streitkräfte in einer Centralstellung um Antwerpen abgeleitet.

Interessant ist ein Ausspruch Napoleons über das Kordonsystem, welches von Frankreich zur Vertheidigung seiner Grenze gegen Deutschland adoptirt ist. Derselbe lautet:

„Wenn man eine Grenze durch einen Kordon zu vertheidigen beabsichtigt, so ist man überall schwach, denn alles, was Menschenwerk ist, ist begrenzt. Artillerie, Geld, gute Offiziere, tüchtige Generale, alles das geht zu Ende. Wenn man alles besetzen muß, ist man nirgends stark."

3. Kapitel. Beschreibung und Betrachtung des Feldzuges 1815 in Belgien.

Sehr ausführlich und eingehend.

Als Anhang ist hinzugefügt:

Die Konstruktionsprinzipien der deutschen Festungen seit dem Kriege 1870/71.

Der Dienst in den deutschen Festungen.

Beschreibung der belgischen Festungen nebst Angabe der Arbeiten, die für den Kriegsfall zur Befestigung der Centralstellung südlich Antwerpen in Aussicht genommen sind.

Trotz vieler den unserigen entgegengesetzten Ansichten kann das sehr ausführliche und sorgfältig bearbeitete Werk des Oberst Fix dem Studium nur empfohlen werden.

Roth,

Hauptmann à la suite des Westpreußischen Feldartillerie-Regiments Nr. 16,
Direktionsmitglied der Oberfeuerwerkerschule.

II.

Entwurf zu einer Feldschanze.

Dazu zwei Blatt Skizzen (Tafel I und II).

Schanzen werden heutzutage im Feldkriege weniger vorkommen, im Positionskriege aber nicht zu entbehren sein.

Der Schwerpunkt der Vertheidigung liegt stets in den entwickelten Feuerlinien, also in den Schützengräben; der Zweck der Schanzen ist der von festen Posten in diesen langgestreckten Schützenstellungen oder hinter ihnen. Dadurch wird Selbstständigkeit und gute Widerstandskraft nach allen Seiten bedingt, also erstens mehr die Form der Redoute, als die bei uns übliche der flachen Lünette, zweitens eine nicht zu geringe Größe der Besatzung und Ausdehnung der Feuerlinie. Die gewöhnlich angenommene Besatzung von einer Kompagnie scheint sehr gering; rechnet man excl. Chargen 2c. 180 Gewehre pro Kompagnie, $^1/_3$ davon als Reserve zur Ergänzung der Verluste, so bleiben nur 120 Gewehre zum Feuergefecht nach Front, Flanken und Rücken. Wenn es sich um die energische Behauptung eines solchen festen Postens handelt, erscheint diese Zahl zu wenig.

In Betreff der zu schaffenden Deckung wird bemerkt:

Der Angreifer läßt zuerst Artillerie gegen die Schanze wirken; es muß dann die Besatzung durchaus gesichert untergebracht sein, aber jeder Mann möglichst nahe hinter dem Theil der Brustwehr, den er später besetzen soll, so daß die Leute jeden Augenblick zur schnellsten Feuerwirkung gegen avancirende Batterien, auftretende Infanteriemassen, bereit sind. Solche Momente gehen schnell vorüber; sie können nicht benutzt werden, wenn die Besatzung aus

ihrer Deckung bis zu der Feuerlinie eine weitere Strecke laufen oder aus Unterständen sich entwickeln soll.

Gegen die vorgehende Infanterie des Angreifers wird die Feuerlinie zuerst schwach besetzt, dichter, wenn der Feind bis auf beste Schußweite avancirt ist, zuletzt durch intensivstes Schnellfeuer aller Mannschaft der Angriff zurückgeworfen. In diesem Feuerkampf gegen die Infanterie ist die Besatzung an der Feuerlinie thunlichst zu decken. Nach vorn können die Köpfe der Schützen nur durch Scharten gesichert werden, gegen Flanken- und besonders gegen Rückenfeuer ist der möglich größte Schutz vorzusehen, weil selbst tüchtige Truppen eine Beschießung in Flanke und Rücken nicht aushalten. Diese Deckung ist nur zu erreichen durch Seiten- und Rückenwehren. —

Der möglich beste Schutz gegen das Artilleriefeuer ist nicht in hohen und starken Erdschüttungen, sondern in der geringen Treffwahrscheinlichkeit zu suchen, also in der Kleinheit des Ziels und in der Schwierigkeit der Beobachtung der Wirkung. Die größte Sicherung gegen Granaten und besonders auch gegen Schrapnels bietet deshalb der Schützengraben, möglichst schmal und sich vom Terrain nicht abhebend; auch in der Schanze wird dieser Schutz durch das möglichste Unsichtbarmachen des Werkes anzustreben sein. —

Jede Schanze muß mit geringstem Aufwand an Zeit und Arbeitskraft, und zwar durch nicht technisch ausgebildete Arbeiter, hergestellt werden können, was jede künstliche Einrichtung ausschließt. —

Nach dem Vorstehenden ist die skizzirte Schanze konstruirt — aber nur, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, als Schema; in Wirklichkeit werden nach Zweck des Werkes, Gestaltung des Terrains, vorauszusetzender Angriffsrichtung und Artilleriestellung des Gegners ꝛc. die Zahl, Lage und Länge der einzelnen Linien, Seiten- und Rückenwehren zu bestimmen sein, ebenso die Maße der Profile. Auf Regelmäßigkeit ist nur so weit zu sehen, als die Leichtigkeit der Bauausführung es erfordert; bei den kleineren Profilen ist diese Anforderung nicht groß, und brauchen, wenn es das Terrain wünschenswerth macht, gekrümmte Linien ebenso wenig wie bei Schützengräben vermieden zu werden.

Die Schema-Schanze hat (siehe Blatt 1) eine Front von 46 m, an die zwei Flanken zu je 30 m angehängt sind; um die sonst

bedeutenden unbestrichenen Räume vor den Kehlpunkten zu verringern, sind zwei Reversflanken zu je 15 m angeordnet. Die Gesammtlänge der Feuerlinie beträgt ca. 190 m; Front und Flanken mit 136 m Länge haben, bei engster Anstellung zu 60 cm pro Mann, für ca. 200 Schützen Platz; die Kehle wird genügend mit höchstens einem Mann pro Meter, also mit ca. 60 Mann, besetzt sein. Von zwei Kompagnien mit ca. 360 an dem Feuerkampf theilnehmenden Mann bleiben mithin noch 100 Mann als innere Reserve.

Am Kontreskarpenrande ist noch ein Schützenstand eingeschnitten (Blatt 2, AB und PQ), also ein Etagenfeuer hergestellt; für diese zweite Feuerlinie ist nicht auf die Besatzung der Schanze gerechnet, sondern auf event. aus einer vorderen Linie zurückweichende, oder etwa in der Nähe des Werkes befindliche Truppen, die sich zu letzterem heranziehen.

Als Profil für Front und Flanke ist das des sogenannten verstärkten Schützengrabens angeordnet (siehe Blatt 2, AB). Die zweigliederige Besatzung des Bankets ist aufgegeben und durch die verminderte Banketbreite eine erheblich größere Deckung der auf dem Banket oder auf der Stufe des inneren Grabens, mit dem Rücken an die Brustwehr gelehnt, sitzenden Mannschaft gewonnen. — Der äußere Graben hat nur den Zweck der Bodengewinnung.

Wird vor Festungen gegen schwere Geschütze eine größere Stärke der Brustwehr nothwendig, so wird der Graben vergrößert; ebenso fällt bei standfestem Boden die Berme fort, werden die Böschungen steiler, die Grabensohle breiter, wie es Bodenbedarf, Bequemlichkeit der Arbeit ꝛc. wünschenswerth machen. Auch ist kein Grund vorhanden, daß der Graben überall gleiche Dimensionen hat.

Für die Kehle genügt das Profil des Einschnittes für stehende Schützen.

Bezüglich der Maße für die Deckung ist anzunehmen:

Ein auf einer Stufe in Deckung sitzender Mann, der das Seitengewehr umgeschnallt hat und längere Zeit in dieser Lage bleiben soll, braucht ca. 75 cm Länge der Stufe.

Zur Sicherung eines solchen mit dem Rücken an eine deckende Erdböschung gelehnt sitzenden Mannes gegen Schrapnelfeuer der Feldgeschütze ist mindestens 90 cm Höhe dieser Böschung über der Stufe erforderlich.

Bei Schrapnels und Granaten der Feldgeschütze ist eine Sicherung gegen Einfallwinkel von 17° für genügend erachtet worden (das in der Entwurfsskizze angenommene Verhältniß 1 : 3 giebt Sicherheit gegen $18\frac{1}{2}$°, der Einfallwinkel des Gewehrgeschosses auf 1600 m ist ca. $11\frac{3}{4}$°).

Ferner genügt 60 cm obere Stärke einer Erdanschüttung gegen die Kugeln und Sprengstücke der Schrapnels. Je niedriger die Anschüttung und je tiefer der Einschnitt solcher Deckungsgräben, desto weniger können Granaten die Deckung durchschlagen.

Endlich ist bei dem vorliegenden Schema angenommen, daß Batterien nur im Vorterrain zwischen den Kapitalen der Schulterpunkte aufgestellt werden können; sollten sie auch vor einer Flanke postirt werden können, so müßte auch die Front wie eine Flanke behandelt und traversirt werden.

Die Schützen zur Besetzung der Front finden gegen das Artilleriefeuer auf dem Banket und auf der Stufe unter demselben sitzend volle Deckung und haben dort Raum im Ueberfluß. Es sind auf der Front drei Traversen als Schema angeordnet; je nach den Umständen werden diese Traversen ganz fortfallen oder vermehrt werden.

Für die Traversen des ganzen Werkes wird bemerkt: die obere Stärke beträgt 60 cm, die Höhe ca. 30 cm über der Brustwehr, also im Durchschnitt 2,60 m über der Grabensohle hinter den Brustwehren. Anlage der dem Artilleriefeuer ausgesetzten Böschung $\frac{1}{1}$; wenn nur dem Infanteriefeuer exponirt, möglichst steil, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Anlage, auch Korb- oder Kopfrasenbekleidung. — Nur auf den Schulterpunkten sind die Traversen an die Brustwehr herangezogen, sonst nicht, so daß das Banket frei bleibt. Diese letztere Maßregel erscheint nothwendig, weil jede Traverse an der Brustwehr den Platz für 5 bis 6 Schützen in Anspruch nimmt, und weil an die Brustwehr angeschlossene Traversen die Feuerleitung sowie Kommunikation der Offiziere ꝛc. längs der Feuerlinie außerordentlich erschweren.

Durch die die Feuerlinie überhöhenden Traversen kann sich unter Umständen die Schanze im Terrain mehr markiren und deshalb gleiche Höhe der Traversen und der Feuerlinie erwünscht scheinen. Es würde dann allerdings an Deckung stellenweise verloren gehen.

Die Besatzung der Kehle wird durch eine Rückenwehr gesichert (siehe Blatt 2, NO); während des Artilleriefeuers sitzen die Leute auf den Stufen der Rückenwehr, welche letztere später den an der Feuerlinie der Kehle stehenden Schützen gegen Gewehrfeuer über die Front hinweg vollkommen sichert (auf 950 m Entfernung mit ca. 4¼° Einfallwinkel), und ebenso die an der Frontlinie im Gefecht befindlichen Schützen event. gegen Sicht und Rückenfeuer seitens des gegen die Kehle anstürmenden Feindes deckt.

Schwieriger als bei Front und Kehle ist auf den Flanken der Schutz der in möglichster Nähe gedeckt zu placirenden Besatzung dieser Linien. Die Skizze zeigt für die linke und rechte Hälfte des Werkes verschiedene Anordnungen. Auf der linken Flanke ist die Sicherung der in Ruhe befindlichen Schützen angestrebt durch Hakentraversen (siehe Blatt 2, CD und GH); die Länge der Deckung rechtwinklig zur Feuerlinie, wie parallel derselben, hat sich nach dem erwähnten Deckungsverhältniß 1 : 3 gerichtet. — Die ca. 11 Mann starke Besetzung des zwischen zwei Hakentraversen liegenden, ca. 6,75 m langen Stückes der Brustwehr findet hinreichenden Raum und Deckung, wenn sie auf den untersten Stufen an der Brustwehr und Hakentraverse sitzt; die an der Feuerlinie im Gefecht stehenden Schützen sind gegen Rückenfeuer über die Front und rechte Flanke weg gedeckt.

Diese Anordnung auf der linken Flanke bietet sehr guten Schutz und die Möglichkeit, daß die Mannschaft — in der Deckung die Visire einstellend — ohne jeden Verzug an der Feuerlinie zu Salven 2c. zu erscheinen und wieder zu verschwinden vermag; unter Umständen könnte die Einrichtung jedoch für die Ausführung durch ungeübte Arbeiter zu künstlich erscheinen. Deshalb ist auf der rechten Flanke anders disponirt. Hier deckt eine Rückenwehr die im Gefecht befindliche Besatzung gegen Rückenfeuer, während kleine Deckungsgräben, sogen. Schrapnelgräben (siehe Profil JK), hinter der Rückenwehr die Besatzung der Flanken in der Periode der Artilleriebeschießung aufnehmen. Aus diesen Schrapnelgräben läuft die Mannschaft durch die Lücken zwischen der Rückenwehr an die Brustwehr. Die Richtung der Schrapnelgräben — ob wie in der Skizze rechtwinklig zur Mittellinie oder schräg dazu — ist beliebig und hängt von der zu erwartenden Richtung des feindlichen Artilleriefeuers ab.

Für die Reserve werden Schrapnelgräben parallel der Kehle angelegt (siehe Profil NO).

Die Ausschachtungen längs den Traversen der beiden Flanken nach dem Innern des Werkes zu haben nur den Zweck der Bodengewinnung für die Traversen; sie sind jedoch — bei weiterem Ausbau der Schanze — sehr geeignet zu granatsicheren Eindeckungen, als Magazine 2c.

Hindernißmittel sind von größter Wichtigkeit; sie finden ihren Platz aber nicht unmittelbar, sondern 150 bis 200 m vor der Schanze, um hier den Feind im vernichtendsten Feuer, das er nicht lange zu ertragen vermag, aufzuhalten.

Bei der Herstellung einer Schanze für zwei Kompagnien genau nach der Skizze waren erforderlich rund 1700 Pionier-Arbeitsstunden, oder ca. 280 Pioniere 6 Stunden; dagegen bedarf die Schanze für eine Kompagnie nach dem Schema des Pionier-Handbuches, Abschnitt V, Figur 61, etwa 3800 Arbeitsstunden, allerdings bei Infanterie-Arbeitern. Die letztgenannte Schanze für ca. 200 Mann Besatzung braucht also ca. 19 Stunden, die projektirte für 360 Mann, 4 1/4 Arbeitsstunden, oder wenn nur die 260 Mann an der Feuerlinie aufzustellenden Schützen excl. Reserve gerechnet werden, 5 1/2 Arbeitsstunden pro Mann der Besatzung.

Bei einer Beschießung auf einem Artillerie-Schießplatze bewährten sich die Schrapnelgräben gut; 1,20 m Höhe der Deckung gewährt vollkommenen Schutz gegen schwere Geschütze, gegen Feldgeschütze genügt 0,90 m Deckungshöhe. Die Höhe der Anschüttung über dem gewachsenen Boden wird stets 0,50 m nicht überschreiten dürfen. v. Br.

III.

Ein zweiter Entwurf zu einer Feldschanze.

Die Zusendung des vorstehend mitgetheilten Entwurfs eines heimischen Berufsgenossen mahnte uns an eine Pflicht der Höflichkeit gegenüber einem auswärtigen, der wir aus Mangel an Raum im Jahrgange 1885 nicht hatten nachkommen können. Die vorliegende Gelegenheit ist günstig; nach dem deutschen Ingenieur-Stabsoffizier mag der spanische das Wort erhalten. Den Namen des letzteren, D. Joaquin de la Llave y Garcia, hat das Archiv schon einige Male zu nennen Veranlassung gehabt; abgesehen von anderweitiger litterarischer Thätigkeit pflegt der Genannte — wahrscheinlich zufolge seiner Anstellung als Dozent der Fortifikation an der Ingenieurschule — die Berichte über die großen Pionierübungen auf dem geräumigen Uebungsplatze bei Guadalajara zu verfassen, die dann im Memorial de Ingenieros oder auch separat gedruckt erscheinen. Da er uns ein Exemplar persönlich zugeschrieben hat, wird er gewünscht haben, daß unsere Zeitschrift auch diesmal einen wohlwollenden Blick auf die Pionierthätigkeit am Henares werfen möge.

Die Generalidee war diesmal: es sollte etwa diejenige Stellung eingenommen und — natürlich im heutigen Geschmack — befestigt werden, die im spanischen Erbfolgekriege 1706 die Franzosen unter dem Herzog von Berwick thatsächlich eingenommen haben. Die Befestigung war so widerstandsfähig gedacht, daß der Angreifer sich zu Angriffsbatterien und Laufgräben verstehen müsse. Arbeiten des Lagerbaues: Baracken, Küchen, Latrinen, Telegraphenstation und einige Feldbrücken über den Fluß ergaben sich aus der General-

idee ganz ungezwungen, und so mußte neben dem vorgeschriebenen übungsweisen Ausführen der Einzelheiten ein harmonisches Gesammtbild entstehen, das für Offiziere und Mannschaft unterhaltend und lehrreich war.

Außerdem fanden die üblichen Mineurübungen statt.

In allen Zweigen konnten der mäßigen Arbeitskräfte wegen nur Bruchstücke wirklich ausgeführt werden; so im Kapitel Schanzenbau ein einziges Werk. Dasselbe sollte jedoch ein besonders wichtiges vorstellen und dementsprechend ausgestattet werden. Wir beschränken unsere Mittheilung auf dieses Werk.

Der spanische Berichterstatter beschreibt erst das Werk und erklärt, man könnte sagen entschuldigt dasselbe hinterher. Uns scheint, er hätte besser gethan, die Entschuldigung vorauszuschicken. Die Entschuldigung bezieht sich auf die Anlage zweier Geschützbänke. Wir geben zuerst, was er zuletzt sagt.

Die Aufstellung von Artillerie in solchen Werken hat mehr Nachtheile als Vortheile. In die Ferne zu wirken, dürfen Bankgeschütze nicht unternehmen, weil sie selbst dem Demontiren unterliegen und das feindliche Feuer auf eine Anlage locken, deren Leistungsfähigkeit möglichst für den Nahkampf aufgespart bleiben sollte. Der Fernkampf muß von Zwischenbatterien und -Einschnitten aus geführt werden. Im Nahkampf kann das Geschütz ein halbes Dutzend Kartätschschüsse abgeben und ist dafür verurtheilt, in Feindeshand zu fallen, falls derselbe Herr des Werkes wird, da Rückzug unmöglich ist, wenn die Artillerie aushält, so lange sie nützen kann; will sie sich früher in Sicherheit bringen, so ruft sie sozusagen der Besatzung des Werkes zu: es käme auf Vertheidigung bis zum Aeußersten nicht an; was dem guten Geiste nicht eben zuträglich sein möchte. „Aus diesen Gründen glauben wir", heißt es dann, „daß man, wenigstens in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, Artillerie in die Schanzen nicht stellen darf, wobei wir jedoch zulassen, daß, wenn dem auch so ist (und wir wissen uns dabei in Uebereinstimmung mit den Urhebern des in Rede stehenden Entwurfs) — doch etwas, das an einem für den Krieg erbauten Werke getadelt werden könnte, gut ist für eine der praktischen Uebung wegen ausgeführte Arbeit. Hierbei ist es besser, die Anordnungen mannigfaltiger, verwickelter zu gestalten, damit die Lehre um so nutzbringender sei, indem Gelegenheit geboten ist, die mancherlei Aufgaben zu lösen, die aus der

Verbindung verschiedener Zwecke hervorgehen. Eine Schanze für Infanterie allein, mag man sie auch mit Schutzräumen und inneren Verbindungswegen ausstatten, fällt immer ziemlich einfach aus und bietet keine großen Konstruktionsschwierigkeiten; dagegen verlangt die Aufstellung einiger Geschütze Bänke, Haupt- und Verbrauchs-Munitionsmagazine, Traversen, die höher sind als die Brustwehr, Schulterwehren, flache Auffahrten, bequemere Verbindungswege, und die Vereinigung aller dieser Bestandtheile mit den wesentlichen und gewöhnlichen jeglichen Schanze — zwingt, die Einzelheiten zu durchdenken, und gereicht zu einer fruchtbringenden Belehrung für die Offiziere wie für die Mannschaft. In Erwägung dessen stimmen wir unsererseits dafür, daß im Felde die Artillerie sich immer in besonderen Batterien aufstelle, während bei den praktischen Uebungen die Schanzen mit Aufstellungsplätzen für einige Geschütze herzustellen sind."

Das Werk — eine Redoute für 400 Mann und 4 Feldgeschütze — ist ein gedrücktes Fünfeck; die feindwärts gekehrte Seite 60 m, die Flanken, unter 120° angesetzt, 40 m; die Kehlfacen, einen ausspringenden Winkel von 140° bildend, 50 m; Gesammtlänge der Feuerlinie 240 m; für Infanterie 180 m. Der Eingang liegt in der Spitze des Kehlwinkels.

Front und Flanken haben das in Spanien angenommene „Positionsprofil": die Feuerlinie knapp 2 m über der natürlichen Bodenoberfläche; Kronenbreite 3 m; Außengraben 2,75 m tief. Die Kehlbrustwehren sind schwächer gehalten. Die inneren Schützenstände, sowie die Verbindungswege sind selbstredend als Gräben behandelt, 1,5 bis 1,75 m unter die natürliche Oberfläche versenkt.

Von der Schützengrabensohle der Front führen vier bekleidete Stufen auf das zweigliedrige Banket. Der Front-Schützengraben ist seiner ganzen Länge nach überdacht. Auf der Reversstufe soll die Banketbesatzung sitzen, so lange sie nicht in Thätigkeit ist. Die Schutzdecke ruht hinten auf einer kleinen Anschüttung; sie braucht die natürliche Oberfläche um nicht mehr als 60 cm zu überhöhen — nur um so viel, daß die Sitzenden nicht mit den Köpfen an die Decke stoßen. Vorn, wo die Decke so viel höher sein muß, daß sie das Stehen gestattet, ruht sie auf einem von eingegrabenen Pfosten gestützten Längsrahmen oder Holm. Die Decke selbst ist aus Hölzern oder Faschinen gebildet, die quer zur Längenrichtung liegen und mit Boden beschüttet sind.

Diese Bildung des Front-Schützengrabens im Charakter der feindwärts offenen Galerie glaubt der Berichterstatter rechtfertigen zu müssen. Er hat sie tadeln hören; es war bemerkt worden: die Deckung wäre doch ungleich vollkommener, wenn der Schutzort Kehrt machte. Ohne Widerrede! — antwortet er; aber wie beschwerlich und zeitraubend wäre dann der Zugang zur Brustwehr. Bei unserer Einrichtung hat jeder Einzelne auf erfolgtes Kommando nur aufzustehen und gerade vor sich hin vier Stufen zu steigen, um seinen Platz auf dem Banket zu gewinnen. Freilich werden einzelne Schrapnelkugeln und Sprengstücke zwischen Brustwehrkrete und Dachvorderkante hindurchschlüpfen und Schaden anrichten; wenn man aber dagegen hält, wie viel früher — um nicht zu spät zu kommen — die gesammte Banketbesatzung ihren Unterschlupf aufgeben müßte, falls derselbe nicht nach dem Banket zu offen wäre, so wird der Vortheil des geringeren Verlustes im Ganzen doch wohl auf der Seite der nach vorn offenen Schutzgalerie sein.

Die beiden Schulterpunkte erhalten je eine Geschützbank, richtiger je eine Zwillingsbank, durch eine in der Kapitale des Schulterwinkels liegende Traverse getrennt. Jede Einzelbank hat von rückwärts her ihre Rampe und an der Seitenkante eine Fußgängerrampe, die zu dem zugehörigen, unter der Brustwehr angelegten Munitionsdepot führt. Der mittlere Theil der Zwillingsbank, der, rückwärts der Traverse gelegen, von keinem der beiden Geschütze in Anspruch genommen wird, ist unterhohlbaut als Schutzort für ein Geschütz und die Bedienungsmannschaft beider Geschütze. Das zweite Geschütz soll dicht an den Eingang des Schutzortes geschoben werden, wo es im Schutze der Masse der Bank auch ziemlich gesichert sein dürfte.

In dieser Sicherheitsstellung hat die Artillerie des Werkes zu verharren, bis die Sturmkolonnen antreten.

Die Ausrüstung mit Geschütz bedingt die Anlage eines Pulvermagazins. Dasselbe, von rechteckigem Grundriß, liegt hinter der Mitte der Front, nur durch einen schmalen Zwischenraum vom Revers des Front-Schützengrabens getrennt, mit Erde be- und umschüttet, bis auf den in der Mitte der langen, der Kehlfront zugekehrten Seite befindlichen Eingang.

Zwischen dem Pulvermagazin und der Kehle liegt noch ein zweiter Hohlraum, für die Besatzung bestimmt. Durch eine

Stützenreihe, zweischiffig, enthält er entsprechend zwei Reihen Pritschen. Dieser Raum hat zwei Eingänge, in jeder der Stirnwände einen. Die lange Hinterwand ist mit Luftöffnungen versehen, durch die zugleich nöthigenfalls die Kehle vertheidigt werden kann. Zu demselben Zweck ist die Beschüttung so behandelt, daß sie als Brustwehr dienen kann, behufs deren Benutzung zwischen dem Unterkunftsraum und dem Magazin eine Banketstufe angeschüttet ist.

Die Flanken-Schützengräben sind nicht überdacht. Es ist nicht gesagt, ob nur der Abwechselung wegen, oder in der Annahme, daß gegen die Flanken feindliches Fern-Bogenfeuer von vorn nicht zu erwarten ist. Gegen solches der Länge nach soll eine Traverse am Schulterpunkte schützen.

Den beiden Flanken-Schützengräben schließen sich die beiden Zweige des Kehl-Schützengrabens an.

In den (80 Grad messenden) Winkeln zwischen Flanken und Kehle liegen symmetrisch zwei Schutzhohlräume, die neben dem schon erledigten mittleren der Masse der Besatzung Lagerraum gewähren. Sie sind dreischiffig, im Innern überhaupt ganz nach dem Muster der alten Blockhäuser: Mittelgang zwischen zwei Pritschenreihen.

Die Seiten-Hohlräume sind 24, der mittlere ist 12 m lang; sie gewähren also $(2 \times 24 + 12) \times 2 = 120$ lfde Meter Lagerraum, der das Liegen bequem für ein Drittel der Besatzung ermöglicht; stehend und sitzend kann die ganze Besatzung unterkommen.

Die sechs Anlagen: zwei Zwillingsbänke nebst Rampen, Zwischen- und Vorplätzen, das Haupt-Munitionsmagazin und die drei Schutzhohlräume sowie die versenkten Zufahrten und Verbindungsgänge füllen den innern Schanzenraum nahezu völlig aus.

Die vier Geschütze des Werkes sind Feldgeschütze; als solche haben sie Protzen. Ueber deren Verbleib ist nichts gesagt. Allenfalls könnten sie zwischen dem mittleren Schutzhohlraume und der Kapitaleinfahrt der Kehle Platz finden, wo zwischen den drei Schutzhohlräumen und der Kehle, in der Form eins dem großen ähnliches kleinen Fünfecks natürliche Bodenoberfläche von etwa 120 qm Flächeninhalt frei geblieben ist.

Das beschriebene Werk ist von der 4. Kompagnie des 1. und der 3. des 2. Pionier-Bataillons ausgeführt worden.

Dies ist leider Alles, was wir bezüglich des Arbeitsaufwandes erfahren. Die 4. Kompagnien der Bataillone sind Mineure, die drei ersten sind Sappeure. Muthmaßlich hat die 4. Kompagnie, die doch wohl die meisten Holzarbeiter haben wird, vorzugsweise die Hohlbauten hergestellt. Angaben über die Art des verwendeten Holzes, die Holzbearbeitungs-Methoden, die angewendeten Verbände, die gebrauchten Werkzeuge, Zeitbedarf und Arbeitsleistungen — sind in dem Berichte leider nicht enthalten; ebensowenig über die Leistungen in Erdbewegung und Bekleidung.

Der Berichterstatter schließt mit der Erklärung, das beschriebene Werk sei ihm vollendet durchdacht und ausgeführt erschienen (perfectamente estudiado y construido); es entspräche den von ihm vorgetragenen Grundsätzen der zeitgemäßen Befestigungskunst.



S.

IV.

Die taktische Verwendung der Feldartillerie in Rußland.

Vor etwa 4 Jahren brachte das Beiheft des Militär-Wochenblatts die Uebersetzung eines „Entwurfs einer Instruktion für die Gefechtsthätigkeit der Russischen Feldartillerie in Verbindung mit den übrigen Waffengattungen.“ Derselbe stammte aus der Feder des Generalmajor Grigoriew, Adlatus des Chefs der Artillerie des Warschauer Militärbezirks. Nach eingehender Prüfung ist der Entwurf unter ganz unwesentlichen Abänderungen nunmehr definitiv eingeführt. Es ist deshalb vielleicht angezeigt, denselben mit den bei uns bestehenden Ansichten und Bestimmungen zu vergleichen. In mehrfacher Beziehung dürfte ein solcher Vergleich zugleich interessant und lehrreich sein, namentlich auch, weil die Russische Artillerie nach mannigfachen Richtungen hin anders organisirt ist als die unsrige. Wir werden vorzugsweise das von unseren Bestimmungen Abweichende betrachten.

Ueber das Material der Russischen Artillerie und dessen Leistungen ist so viel geschrieben worden, daß wir unseren Leser nur auf die vorhandene Litteratur, insbesondere Wille, Bewaffnung der Feldartillerie, die Loebellschen Jahresberichte und die Arbeiten A. v. Drygalski's zu verweisen brauchen. Für unseren Zweck genügt es hervorzuheben, daß die schweren Feldgeschütze zwar sehr wirksam, aber außerordentlich schwer und unbeweglich sind, die leichten unseren schweren Feldgeschützen fast ganz gleich stehen. Die Geschütze der reitenden Batterien, welche dieselbe Munition, wie die leichten Feldgeschütze verfeuern, haben annähernd dieselbe Geschoßwirkung, stehen aber an Rasanz und Präzision unseren leichten Feldgeschützen nach.

Die russische Armee ist die einzige, in der die gesammte Artillerie an die Divisionen vertheilt ist. Jeder Infanterie-Division ist eine Fußartillerie-Brigade von 6 Batterien (2 schwere, 4 leichte) = 48 Geschützen zugetheilt. Eine Zwischeninstanz zwischen Brigade und Batterie giebt es nicht, so daß der Brigadekommandeur in der That keine leichte Aufgabe hat. Die reitende Artillerie ist lediglich für das Gefecht mit der Kavallerie bestimmt; jeder Kavallerie-Brigade wird 1 reitende Batterie von 6 Geschützen überwiesen; bei der Kavallerie-Division übernimmt im Bedarfsfalle der älteste Batteriechef das Kommando.

Die Instruktion zerfällt in 4 Abschnitte, von denen der erste die „Allgemeinen Grundlagen für das Schießen der Feldartillerie" enthält.

Bei Besprechung der Schußarten und ihrer Anwendung fällt auf, daß ein besonderer Werth auf die Zerstörung von Deckungen durch Granaten gelegt wird. Daher auch wohl die schweren Geschütze, deren Kaliber (10,7 cm) von keinem Geschütz einer anderen Feldartillerie erreicht wird. Den Granaten wird nachgerühmt, daß man mit denselben über die Köpfe der eigenen Truppen hinweg feuern kann; beim Schrapnel wird dabei eine besondere Vorsicht am Orte sein. Das Schrapnel ist wirksam bis auf 2400 m*), die Granatwirkung hört auf 2600 m wegen der steilen Einfallwinkel fast auf. — Die Instruktion empfiehlt, auf weiten und mittleren Entfernungen gleichzeitig mit Granaten und Schrapnels zu feuern. Die ersteren wirken am besten gegen geschlossene Truppen, Geschütze und Deckungen, die letzteren gegen geöffnete Formationen und Geschützbedienungen. Bei einer einzelnen Batterie soll eventuell die eine Halbbatterie mit Granaten, die andere mit Schrapnels feuern. Eine solche Vorschrift ist entschieden unzweckmäßig, weil sie die Feuerleitung außerordentlich erschwert. Auf näheren Entfernungen soll die Granate den Vorzug vor dem Schrapnel verdienen, während bei wechselndem Terrain das Schrapnel vorzuziehen ist. Daß in diesen Bestimmungen große Folgerichtigkeit liegt, kann man nicht behaupten. Wenn es Regel ist, gleichzeitig mit Granaten und Schrapnels zu feuern, so muß das Verhältniß der Geschoßarten zu einander wie 1 : 1 in der

---

*) Neuerdings bis auf ungefähr 3200 m beim schweren, 3400 m beim leichten Feldgeschütz. D. V.

Ausrüstung sein, falls nicht andere Umstände noch eine Verschiebung in dieser Beziehung herbeiführen. Nun werden lediglich schon zum Einschießen eine große Menge von Granaten, dagegen gar keine Schrapnels verbraucht. Es folgt daraus, daß diese Bestimmungen voraussetzen, daß die Ausrüstung mit Granaten stärker ist als die mit Schrapnels. Aber wunderbarer Weise ist die russische Artillerie die einzige des Kontinents, bei der das Gegentheil der Fall ist. Jene Vorschrift kann also schon aus diesem Grunde nicht befolgt werden. Der Kartätschschuß wird — freilich nur für Ausnahmefälle — für den Angriff auf feindliche Positionen empfohlen! In der Regel soll Artillerie nicht näher als 800 m an den Feind herangehen; „manchmal aber muß die Artillerie zur größeren Belebung der angreifenden Artillerie sich unbedingt opfern; es kommt vor, daß ein unerwartetes Auffahren der Artillerie auf Kartätschschußweite den Sieg entscheidet."

Die schweren Geschütze sind hauptsächlich für den entscheidenden Artilleriekampf auf mittleren Entfernungen zu verwenden; auf kleinen, wie auf größeren verdienen die leichten den Vorzug. Weshalb die leichten Geschütze auf den großen Entfernungen den schweren vorzuziehen sein sollen, ist nicht recht einzusehen, es sei denn, daß man eben nur schießt, um Artillerie zu zeigen, ohne auf Wirkung zu rechnen. Dann ist allerdings der Gebrauch leichter Geschütze die geringere Verschwendung.

Der von der Leitung des Feuers handelnde Paragraph bietet nichts Bemerkenswerthes; die an dieser Stelle entwickelten Ansichten lehnen sich eng an die Bestimmungen unseres Reglements an.

Der II. Abschnitt behandelt die „Allgemeinen Grundsätze für die Auswahl und Besetzung von Gefechts-Artilleriepositionen."

Die Anlage von Geschützeinschnitten wird dringend empfohlen; wo es die Zeit erlaubt, soll es unbedingt geschehen, in der Vertheidigung nicht nur für die Geschütze, sondern auch für die Protzen und Munitionswagen. Wunderbar nimmt sich der folgende Satz aus: „Sehr vortheilhaft ist es, wenn die Bestreichung des vorliegenden Terrains dadurch nicht gehindert wird, vor den Geschützeinschnitten auf etwa 20 bis 40 m je nach dem Terrain andere Einschnitte, den ersteren parallel herzustellen und sie unbesetzt zu lassen. Das erschwert dem Feinde in hohem Maße das Ein-

schießen." Danach scheint man in Rußland seltsame Vorstellungen über das Einschießen und die Wirkungstiefe des Schrapnels zu haben. — Normal stehen die Geschütze mit 24 Schritt Zwischenraum, der aber von 10 bis 40 Schritt schwanken kann.

Für die Einnahme und den Wechsel der Stellung gelten im Allgemeinen dieselben Grundsätze wie bei uns. Große Artilleriemassen rücken staffelweise in die Stellung, namentlich bei Stellungswechsel. Des moralischen Eindrucks wegen kann man aber auch mit einer ganzen Artillerielinie auf einmal, namentlich in eine näher gelegene Stellung rücken. Stellungswechsel unter 400 m sind im Allgemeinen nicht zu empfehlen, da ein häufiger Wechsel der Wirkung Eintrag thut. Jedoch giebt es Ausnahmefälle, so bei der Verfolgung und in Rückzugsgefechten.

Batterien, die sich einmal in Stellung befinden, sollen grundsätzlich nicht abgelöst werden. Die dafür angegebenen Gründe sind genau dieselben, wie bei uns.

Der III. Abschnitt handelt von den „Obliegenheiten der Artilleriekommandeure im Gefecht in Bezug auf die Kommandoführung."

Die Batterie zerlegt sich vor Eröffnung des Gefechts in Staffeln nach ähnlichen Grundsätzen wie bei uns. Die erste Staffel der Munitionswagen besteht aus 3 bezw. 4 Munitionswagen, der Reservelaffete, der Krankenlineike, einer gewissen Zahl von Reservemannschaften und Handpferden; die zweite Staffel wird durch die übrig bleibenden Fahrzeuge gebildet. Die Bestimmungen über das Verhalten der beiden Staffeln scheinen den unsrigen nachgebildet.

Der Kommandeur der Artillerie-Brigade hat eine sehr schwierige Aufgabe, da er ohne Zwischeninstanz über 6 Batterien oder 48 Geschütze verfügen muß. Er hat also eine doppelt so große Zahl von Geschützen unter sich als der Abtheilungskommandeur eines Divisions-Artillerie-Regiments. Er steht sowohl unter dem Kommando des Divisionskommandeurs, wie auch unter dem Chef der Artillerie des Korps.

Der Chef der Artillerie des Korps, der in Rußland Generallieutenant ist, hat außer der Sorge für den Munitionsersatz die Leitung der Artillerie, sobald der Korpskommandeur es für erforderlich hält, eine bedeutende Artilleriemasse in einer Hand zu vereinigen. Es stehen dem Chef der Artillerie des Korps zur

unmittelbaren Verfügung: 1) alle Batterien, welche mit der allgemeinen Infanterie- und Kavallerie-Reserve in Reserve stehen, und 2) bezw. ein Theil der zur Disposition der Divisionskommandeure stehenden Batterien, die sich schon in der Gefechtslinie befinden und in der Nähe der Position placirt sind, wo eine große Zahl von Batterien konzentrirt werden soll. Die Russen behalten grundsätzlich, sowohl beim Angriff, wie in der Vertheidigung, einen Theil ihrer Artillerie in Reserve. Es ist in der That höchst merkwürdig, daß wir, die wir grundsätzlich keine Reserve ausscheiden, doch über einen gewissen Theil der Artillerie nur den Korpskommandeur verfügen lassen wollen, während in Rußland, wo man grundsätzlich eine Artilleriereserve haben will, die ganze Artillerie an die Divisionen vertheilt ist. Wenn sich bei uns Stimmen für Abschaffung der Korpsartillerie aussprechen, so ist das vollkommen begreiflich; aber ebenso natürlich würde es sein, wenn in Rußland, in Anbetracht der dort herrschenden Ansichten über die taktische Verwendung der Artillerie, Stimmen für Einführung der Korpsartillerie sich geltend machten.

Der IV. Abschnitt behandelt die „Thätigkeit der Artillerie im Gefecht in Verbindung mit den anderen Waffen“. Er zerfällt in drei Paragraphen, deren erster sich mit dem Offensivgefecht beschäftigt.

Als Zweck der Avantgarde wird hingestellt: Aufklärung, Deckung der Hauptkräfte des Detachements, Fortnahme wichtiger vor der Stellung liegender Punkte. Die Stärke der Artillerie bei der Avantgarde richtet sich nach den Umständen. „Besteht die Avantgarde aus Infanterie und Kavallerie, so kann zu derselben Fuß- und reitende Artillerie bestimmt werden.“ Dieser Satz ist entweder überflüssig oder falsch. Da sich innerhalb des Korpsverbandes gar keine reitende Artillerie befindet, so kann es sich um die Kavallerie-Brigade handeln, der eine reitende Batterie organisationsmäßig zugetheilt ist. Soll hier gesagt sein, daß, wenn eine Kavallerie-Brigade der Avantgarde beigegeben wird, diese ihre Batterie behält, so ist der Satz überflüssig, soll er dagegen besagen, daß auch kleineren Kavallerie-Abtheilungen schon reitende Artillerie beizugeben sei, so halten wir ihn für falsch.

„Der Führer der Avantgarden-Artillerie soll kühn und entschlossen gegen die feindlichen Vortruppen vorgehen, ein vorzeitiges Eintreten in ein Gefecht mit den feindlichen Hauptkräften aber

vermeiden.“ Dieser Rath müßte sich wohl mehr an den Führer der Avantgarde als an den der Artillerie wenden.

Für den Angreifer wird es als ein wichtiger Grundsatz hingestellt, gleich beim Beginn des Gefechts eine starke Artillerie zu entwickeln, um schon auf 2400 bis 2600 m der feindlichen Artillerie überlegen zu sein und damit die Hauptkräfte ihre Stellungen unter dem Schutze des Artilleriefeuers gedeckt einnehmen können. Nichtsdestoweniger wird es aber für unbedingt nothwendig erachtet, einen Theil der Artillerie in Reserve zu belassen. Darin liegt ein gewisser Widerspruch. Wir sind von dem letzteren Grundsatz, dem wir bis zum Jahre 1866 ebenfalls huldigten, zu unserem Heile abgegangen. — Diese Reserve besteht aus der Artillerie der zur Reserve der Armee gehörigen Korps (in diesem Sinne hatten wir allerdings auch eine Reserve-Artillerie in den Batterien des III. und X. Korps bei St. Privat) und aus den Batterien, die zur Reserve der einzelnen Korps gehören. Bei einer isolirten Infanterie-Division wird empfohlen, ein Drittel der Artillerie (2 leichte Batterien), bei einer Kavallerie-Division sogar die Hälfte in Reserve zu stellen.

Der nachstehende Absatz ist unserer Ansicht nach sehr beherzigenswerth:

„Während des Gefechts muß die Artillerie sowohl in der ersten, als auch in den übrigen dem Feinde näheren Positionen bis zu dem Momente, wo die Infanterie zur Attacke vorgeht, bis zu einem gewissen Grade die volle Freiheit der Wahl der Stellungen haben, um mit Erfolg wirken zu können. Somit muß es der Artillerie in jedem Abschnitte der Gefechtslinie, welcher einer Division oder einem ganzen Korps zugewiesen ist, frei stehen, aus dem Terrain den größtmöglichen Nutzen zu ziehen. Die Infanterie muß eingedenk sein, daß je nachdem die Artillerie freie Hand behält, um so viel mehr der Feind durch das Artilleriefeuer geschwächt und der Sturm auf die feindliche Stellung erleichtert wird. Demgemäß muß die Infanterie überhaupt bis zu dem Beginn des Vorgehens zur Attacke selbst in allen ihren Bewegungen und Aufstellungen sich nach der Artillerie richten. Mit dem Beginn der Attacke aber, wenn die Hauptrolle an die Infanterie übergeht, muß umgekehrt die Artillerie sich nach der Infanterie richten.“

Die so oft aufgeworfene müßige Frage, ob die Artillerie eine

Haupt- oder nur Hülfswaffe sei, scheint uns durch diese wenigen Sätze zwar nicht beantwortet, wohl aber beseitigt.

Eine längere Betrachtung wird dem Ueberschießen der eigenen Infanterie durch die Artillerie gewidmet. Es wird hervorgehoben, daß zur Sicherung der Artillerie gegen feindliches Gewehrfeuer die eigenen Schützen etwa 400 m vor dieselbe vorgeschoben werden müßten, die mit ihren Soutiens, zumal bei langen Artillerielinien oft vor die Batteriefronten zu stehen kommen. In diesem Falle wird das Feuer mit Granaten und Schrapnels über die Köpfe der eigenen Truppen für zulässig erklärt. Dagegen haben auch wir kein Bedenken; doch muß die Forderung gestellt werden, daß die Schützenlinien und ihre Soutiens sich niederlegen, damit sie die Artillerie nicht in der Beobachtung stören, falls das Terrain vor der Front nicht etwa abfällt.

General Todleben geht aber in einem Armeebefehl vom 26. Juni 1880 sehr viel weiter. Er fordert, daß die Artillerie über die zum Angriff vorgehende Infanterie aus ihren rückwärts gelegenen Stellungen weiter feuert und folgert die Möglichkeit aus der Krümmung der Flugbahn. Beim Schießen auf 2000 m befände sich die leichte Granate 200 m vor dem Geschütze etwa 50 Fuß hoch; „in den meisten Fällen kann das Feuer fortgesetzt werden, bis der Angreifer sich auf 300 m dem Gegner genähert hat". Die theoretische Möglichkeit ist nicht zu bestreiten; aber praktisch ist das nicht auszuführen, weil man in der That hohe Gefahr läuft, dabei in die eigenen Truppen zu feuern. Wie oft kommt es schon bei Friedensübungen vor, wo sich zwischen der Batterie und dem Ziel nichts die Beobachtung Hinderndes befindet, daß man sich um 2, ja 400 m zu kurz einschießt und der festen Ansicht ist, man hätte eine vorzügliche Wirkung im Ziel. Mit vollem Recht sagt daher unser Reglement: „Die Vorbereitung (des Infanterieangriffs nämlich) kann ohne Stellungswechsel erfolgen, so lange die für eine sichere Feuerwirkung in Betracht kommenden Verhältnisse — Unterscheidung von Freund und Feind, Streuungen der Geschosse, Beobachtung der Schüsse bezw. Erschwerung derselben durch Pulverdampf u. s. w. eine Gefährdung der eigenen Truppen durch das eigene Feuer ausschließen." Nach unserer Meinung ist das Ueberschießen der weit vorwärts befindlichen eigenen Truppen nur dann zulässig, wenn:

1) die Artillerie oder der Feind eine stark dominirende Stellung eingenommen hat, so daß das zwischen den eigenen Truppen und dem Feinde gelegene Terrain vollständig eingesehen werden kann, und

2) wenn man bereits vorher eingeschossen ist.

Trifft eine dieser beiden Voraussetzungen nicht zu, so halten wir das Ueberschießen der eigenen Truppen für sehr bedenklich. Steht die Artillerie z. B. auf 2000 m vom Feinde, die eigene Infanterie in der Ebene 400 m von demselben ab, so sind Freund und Feind in der That nicht mehr zu unterscheiden. Der Rauch des Gewehrfeuers verschleiert sowohl die Ziele wie die eigenen Truppen so, daß nichts mehr zu erkennen ist. Darum fordert auch das Reglement das Begleiten des Infanterieangriffs, wenigstens durch einen Theil der Batterien. Die in den rückwärtigen Stellungen verbleibenden Batterien können, soweit sie nicht durch feindliche Artillerie in Anspruch genommen sind, zu dem Gelingen des Angriffs vielleicht noch dadurch beitragen, daß sie aufs Gerathewohl eine um etwa 500 m größere Entfernung wählen und so das Terrain, in welchem die feindlichen Reserven vermuthet werden, unsicher machen. So dürfte vielleicht auch ein Ueberschießen der eigenen Truppen zu gestatten sein. Die Erwägung aber, daß das Geschoß 200 m vor dem Ziel sich so und so hoch befindet, darf unser Handeln in dieser Beziehung nicht beeinflussen. Der in Rede stehende Aufsatz theilt auch noch mit, daß in Rußland Versuche angestellt worden sind, „deren Resultate die Richtigkeit des obigen (Todlebenschen) Befehls bewiesen haben". Leider erfahren wir nicht, wie die Versuche angestellt sind. Daß es völlig gefahrlos ist, unter Umständen die eigenen Truppen zu überschießen, namentlich, wenn man richtig eingeschossen ist, ist so klar, daß es dazu keiner Versuche bedarf. Unserer Ansicht nach könnte der Versuch, soll er überhaupt etwas beweisen, nur so angestellt werden, daß man etwa 300 m vor das zu beschießende Ziel Scheiben erbaut, welche die eigenen Truppen darstellen. Beide Scheiben — die den Feind und die eigenen Truppen darstellenden — müssen in Rauch eingehüllt werden, und nun ist der Batterie der Auftrag zu ertheilen, sich gegen die hinteren Scheiben einzuschießen. Wir haben trotz der in Rußland ausgeführten Versuche die Ueberzeugung, daß die Aufgabe mindestens ebenso oft verfehlt, als richtig gelöst wird.

Nachdem so die Aufstellung der Artillerie in der allgemeinen Schlachtordnung besprochen, geht die Instruktion zur Schilderung des „Gefechts“ über. Die Masse der Artillerie soll nach Rekognoszirung der Stellung das Feuer auf etwa 2400 m eröffnen. Sie wählt die zweckmäßigsten Ziele, um möglichst das feindliche Feuer auf der ganzen Linie hervorzurufen und dadurch die Stellung des Feindes zu erkennen. Diese Aufgabe dürfte unserer Ansicht nach mehr der Avantgarde zufallen. Die Ausdehnung der feindlichen Stellung sollte eigentlich schon bekannt sein, wenn die Hauptmasse der Artillerie ins Gefecht geführt wird. Jedenfalls ist der Zweck ihres Feuers nicht der, die Stellung des Feindes zu erkunden, sondern ihn niederzukämpfen. Und nur um diesen Zweck sicher zu erreichen, konzentrirt die Artillerie ihr Feuer auf verschiedene Punkte der feindlichen Stellung, nicht aber, um dort das Feuer herauszulocken, wie es in der Instruktion heißt.

Zur Durchführung des entscheidenden Artilleriekampfes soll die ganze Gefechtslinie auf etwa 1400 bis 1800 m herangeschoben werden. Bei diesem Vorgehen in die neue Stellung sollen die in der Gefechtslinie bereits stehenden Batterien durch die der Divisions- und Korpsreserven verstärkt werden. Es wird empfohlen, die frischen Batterien unter dem Schutze der feuernden vorzuschieben und die letzteren dann folgen zu lassen. Wenn das feindliche Feuer nachläßt, so soll sich das Feuer vorzugsweise gegen die Einbruchsstelle richten, wozu dann eventuell die noch vorhandenen Reserven an Artillerie vorgezogen werden.

Hat das Feuer hinreichend gewirkt, so beginnt die Infanterie ihre Angriffsbewegung, wobei sie möglichst eine solche Richtung einschlägt, daß sie die Artillerie nicht maskirt. Wenn die Infanterie dann die Artillerie bedeutend überholt hat, so geht letztere auf Befehl des Kommandeurs der angreifenden Infanterie womöglich bis auf 800 m vor, um durch lebhaftes Feuer auf die feindliche Infanterie den Angriff wirksam zu unterstützen. Von nun an richtet sich die Thätigkeit der Artillerie ganz nach den Bewegungen und Aktionen der Infanterie. Werden die Batterien durch die Infanterie maskirt, so sollen sie über die Köpfe der eigenen Infanterie wegschießen, namentlich wenn der Feind ein erhöhtes gut sichtbares Terrain besetzt hält.

„Unter günstigen Verhältnissen muß man jetzt“, heißt es weiter in der Vorschrift, „mit einem Theil der Artillerie bisweilen

noch weiter vorgehen, ja wenn möglich auf Kartätschschußweite... Ist es der Artillerie nicht möglich, auf einer Entfernung unter 800 m im Moment des Sturmes das Feuer zu eröffnen, so muß unter allen Umständen ein Theil derselben in Höhe des zweiten Treffens folgen ohne abzuprotzen." Während also an dieser Stelle das Vorgehen der Artillerie bis auf Kartätschentfernung als Regel hingestellt, mindestens doch warm empfohlen wird, war weiter oben ausgesprochen, daß die Artillerie bei der jetzigen Wirkung des Infanteriefeuers nicht mehr als 800 m herangehen sollte. Darin liegt ein gewisser Widerspruch.

Ueber das Gefecht der reitenden Artillerie mit der Kavallerie heißt es, daß bei einer Kavallerie-Division die eine Batterie zur Vorbereitung der Attacke auf einem Flügel Stellung nimmt, während die andere Batterie in Reserve verbleiben soll. Zu welchem Zweck, ist ganz unerfindlich. Eine kleine Kavallerie-bedeckung wird für stets nöthig gehalten, eine Ansicht, die unser Artillerie-Reglement ebenfalls vertritt, die aber von unserem Kavallerie-Reglement nicht getheilt wird.

Der nächste Paragraph handelt von dem Vertheidigungs-gefecht. Grundsätzlich soll die Stellung durch Anlage von Befestigungen und Einschnitten verstärkt werden in dem Maße, als es die Zeit nur irgend gestattet. Die Einschnitte werden vor dem Gefecht besetzt, aber bis zur Eröffnung des Feuers möglichst maskirt. Auch die nicht zur Besetzung von Einschnitten bestimmten Batterien werden bereit gehalten, aber dem Auge des Angreifers möglichst entzogen. Auch in der Vertheidigung — und hier mit weit größerem Recht — werden Reserven ausgeschieden, bei den Divisionen und Korps Spezialreserven, sowie auch eine allgemeine Reserve.

Die Infanterie soll weit über die Artillerie vorgeschoben werden, um die Batterien des Angreifers unter ihr Feuer nehmen zu können. Auch wir haben den Grundsatz, die Infanterie über die Artillerielinie hinauszuschieben, aber aus einem andern Grunde. Wir wollen die Artillerie dadurch gegen das Feuer der feindlichen Infanterie decken, und das ist durchaus nothwendig. Aber der Vertheidigungs-Infanterie die Aufgabe zuschieben, die von der Artillerie allein gelöst werden muß, wie es die Russen thun, scheint uns nicht zweckmäßig.

Nähert sich der Feind der Wirkungssphäre des Artillerie-

feuers, so machen sich alle in erster Linie aufgestellten Batterien zum Feuern fertig. Das Feuer soll auf etwa 2400 m eröffnet werden. „Sobald der Feind seine ganze Gefechtslinie und die Angriffsdirektion seiner Artillerie gezeigt hat, soll der Vertheidiger alle Batterien der Spezial-, Divisions- und Korpsreserven vorziehen, um den Feind beim Vorgehen in die nächste Position unter starkes Feuer nehmen zu können.“ Man rechnet darauf, daß der Feind hierbei auch bereits in das Gewehrfeuer der vorgeschobenen Infanterie-Abtheilungen geräth.

Gewinnt die Vertheidigungsartillerie das Uebergewicht über die des Angreifers, so kann sich aus dem Vertheidigungs- ein Angriffsgefecht entwickeln. Erlangt aber umgekehrt die des Angreifers die Oberhand, so muß nunmehr beim Vertheidiger die Artillerie aus der allgemeinen Reserve vorgezogen werden. Unserer Ansicht nach greifen die Reserven zu spät ins Gefecht ein. Früher eingesetzt, hätten sie die Niederlage der Vertheidigungsartillerie vielleicht abwenden können.

Ist der Vertheidiger so schwach an Artillerie, daß diese der des Angreifers nicht gewachsen ist, so soll er dem Artilleriekampf aus dem Wege gehen und seine Artillerie für den entscheidenden Infanterie-Angriff aufsparen. Bei diesem Angriff wird nur gegen die stürmende Infanterie geschossen; keine Batterie darf ohne besonderen höheren Befehl ihre Stellung verlassen, selbst wenn sie Gefahr läuft, Geschütze zu verlieren.

Gelingt der feindliche Angriff, so soll die Artillerie so schnell wie möglich in eine Aufnahmestellung zurückgehen, um der zurückfluthenden Infanterie Gelegenheit zu geben, sich unter ihrem Schutz zu ordnen.

In einem letzten Paragraphen wird die Thätigkeit der Artillerie beim Kampf um verschiedene Objekte betrachtet. Derselbe bietet wenig Bemerkenswerthes. Feldbefestigungen sollen auf Entfernungen von 1400 bis 1800 m vorzugsweise mit schweren Geschützen, womöglich gleichzeitig enfilirend und frontal, mit Granaten und Schrapnels beschossen werden. Welche Vorstellung mag man wohl von der Wirkung der Granate gegen dergleichen Werke hegen?

In der Vertheidigung sollen die Geschütze entweder über Bank oder durch Scharten feuern. Soll damit etwa gesagt sein, daß die Artillerie in den von der Infanterie besetzten Befestigungs-

werken placirt wird? Fast scheint es so, da von Geschützeinschnitten, die doch an anderen Stellen erwähnt sind, keine Rede ist.

Die Instruktion des General Grigoriew ist, wie wir gezeigt haben, nicht frei von Widersprüchen, die in der Hauptsache wohl eine Folge nachträglicher Aenderungen und Ergänzungen einer fremden Hand sind. In vielen Punkten stimmen ihre Grundsätze mit den bei uns herrschenden Ansichten überein; in einem wichtigen Punkte — der Ausscheidung und Verwendung der Artilleriereserven — weichen sie erheblich davon ab.

Wir konnten in unserer Besprechung natürlich nicht auf alle einzelnen Punkte eingehen; unsere Absicht war vorzugsweise, unsere Leser zu einem selbstständigen Studium dieser Instruktion anzuregen.

V.

Ein ballistischer Irrthum.

Gemäß einer vielfach verbreiteten Ansicht würde der Einfluß veränderten Luftgewichtes in Prozenten der Schußweiten angegeben werden können, d. h. die Einbuße oder der Gewinn an Schußweite auf verschiedenen Entfernungen, als Folge höheren oder niederen Luftgewichtes, würde letzteren proportional sein.

Diese Anschauung ist indessen nicht zutreffend, vielmehr läßt sich leicht nachweisen, daß der Einfluß des Luftgewichtes auf weiteren Entfernungen in stärkerem Maße hervortritt, als es nach dem angezogenen Satze der Fall sein dürfte. Es wird am einfachsten sein, diese Behauptung durch Zahlenbeispiele zu begründen.

In einer früheren Arbeit des Verfassers „Beurtheilung unserer ballistischen Rechnenformeln“ (Archiv 88. Band, 6. Heft, demnächst als Separatabdruck erschienen) wurde der Nachweis geführt, daß die Flugbahnen der 28 cm Hartgußgranate sich bis mindestens 6000 m Entfernung mit großer Schärfe nach kubischem Luftwiderstandsgesetz, und zwar unter Benutzung desselben einheitlichen Luftwiderstands-Koeffizienten k, also einer wirklichen Konstanten, berechnen lassen; für das der Schußtafel zu Grunde liegende Luftgewicht von 1,188 kg ergab sich der Logarithmus dieser Konstanten als $\log k = 6{,}32714$. Auch wurde unter Anknüpfung an die genannte Abhandlung im 89. Band des Archiv auf S. 197 gezeigt, daß die Gleichung

$$y = \operatorname{tg}\alpha \cdot x - \frac{gx^2}{2c^2\cos^2\alpha} - \frac{gx^3}{6kc\cos^2\alpha} - \frac{gx^4}{48k^2\cos^2\alpha}$$

als Flugbahngleichung des kubischen Gesetzes eine außerordentliche Schärfe der Rechnung gewährleistet.

Es wird sich deshalb zur Erledigung der hier angeregten Frage nur darum handeln, für eine Anzahl Elevationswinkel und zwei verschieden bemessene Luftwiderstands-Konstanten die zugehörigen Schußweiten zu errechnen. Der Vergleich der letzteren muß dann unmittelbar den gewünschten Aufschluß geben.

Eine Formel für die Schußweite (w) erhält man offenbar, wenn man in der Flugbahngleichung die Ordinate y = Null setzt; indem man gleichzeitig mit x abdividirt, wird

$$0 = \operatorname{tg} \alpha - \frac{gw}{2c^2 \cos^2 \alpha} - \frac{gw^2}{6kc \cos^2 \alpha} - \frac{gw^3}{48k^2 \cos^2 \alpha}$$

oder

$$w^3 + w^2 \cdot \frac{8k}{c} + w \cdot \frac{24k^2}{c^2} - \frac{24k^2 \sin 2\alpha}{g} = 0.$$

Für $\log k = 6{,}32714$; $c = 473$ m; $\log g = 0{,}99178$

nimmt diese Gleichung die Form an

$$w^3 + w^2 \cdot \text{num.}\log 4{,}55537$$
$$+ w \cdot \text{num.}\log 8{,}68477 - \sin 2\alpha \cdot \text{num.}\log 13{,}04271 = 0.$$

Setzt man in diese Gleichung der Reihe nach für α die in der Schußtafel für 2000 m, 4000 m, 6000 m gegebenen Erhöhungswinkel von beziehungsweise 2^{15}, 6^{13}, 11^{12} ein, so kann man die genauen Werthe der zugehörigen Schußweiten bestimmen. Es bedarf hierzu nicht der Kenntniß der Auflösung kubischer Gleichungen; die annähernden Werthe der Schußweiten sind ja schon bekannt, und die etwa anzubringenden kleinen Korrekturen lassen sich leicht durch Probiren finden. Man erhält auf diese Art

für	$\alpha = 2^{15}$	$w = 2015$ m
für	$\alpha_1 = 6^{13}$	$w_1 = 4030$ m
für	$\alpha_2 = 11^{12}$	$w_2 = 5987$ m

Die Differenzen zwischen den errechneten Schußweiten und den Angaben der Schußtafel entsprechen auf der nächsten und weitesten Entfernung dem Betrage von $\frac{1}{2}/_{16}$, was sich bei der Abrundung auf ganze Sechzehntel überhaupt nicht vermeiden läßt, während auf der mittleren Entfernung der Unterschied zwischen Rechnung und Schußtafel einem ganzen Sechzehntel gleichwerthig

ist. Der Grund hierfür wurde in der oben angezogenen Abhandlung beleuchtet. Jedenfalls sind die kleinen Differenzen hier überhaupt völlig gleichgültig, da nur Rechnungsergebnisse mit einander verglichen werden sollen.

Nunmehr möge ein anderer Luftwiderstands-Koeffizient k', höherem Luftgewicht entsprechend und deshalb kleiner als k zu bemessen, in die Rechnung eingeführt werden. Um welches bestimmte Luftgewicht es sich alsdann handeln würde, soll nicht näher angegeben werden, um die noch nicht genügend aufgeklärte Frage bezüglich der zwischen Luftgewicht und Luftwiderstand bestehenden Beziehung zu umgehen. Es genüge, daß bei starker Kälte (etwa — 20° C.) und hohem Barometerstand

$$\log k' = 6{,}25000$$

sei. Für den gleichen Werth der Anfangsgeschwindigkeit erhält die Schußweiten-Gleichung nunmehr die Form

$$w^3 + w^2 \cdot \text{num.}\log 4{,}47823$$
$$+ w \cdot \text{num.}\log 8{,}53049 - \sin 2\alpha \cdot \text{num.}\log 12{,}88843 = 0.$$

Setzt man nun der Reihe nach die nämlichen Erhöhungswinkel ein, so findet man

für	$\alpha = 2^{15}$	$w' = 1968$ m
für	$\alpha_1 = 6^{13}$	$w_1' = 3871$ m
für	$\alpha_2 = 11^{12}$	$w_2' = 5685$ m

Sonach beträgt die Einbuße an Schußweite als Folge eines sehr bedeutend höheren Luftgewichtes beziehungsweise 47 m, 159 m, 302 m, oder in Prozenten der ursprünglichen Schußweiten (2015, 4030, 5987) beziehungsweise

2,3 %; 3,9 %; 5,0 %.

Es erhellt daher zweifellos, daß der Einfluß eines veränderten Luftgewichtes auf die Schußweiten nicht durch eine allgemeine Prozentzahl angegeben werden kann, sich vielmehr auf weiteren Entfernungen in einem höheren Verhältniß geltend macht, als auf näheren. —

Auch an der Hand der bei uns gebräuchlichen und deshalb allgemeiner bekannten ballistischen Rechnenformeln (Offizier-Hand-

buch, X. Abtheilung) läßt sich der vorstehend dargelegte Satz begründen. Diesen Formeln liegt das biquadratische (nicht das quadratische) Luftwiderstandsgesetz zu Grunde, welches speziell für Geschwindigkeiten zwischen 300 und 200 m als sehr nahe zutreffend betrachtet werden kann. Als Beispiel sollen demgemäß Flugbahnen der Granate der kurzen 15 cm Kanone bei der Gebrauchsladung, und zwar auf den Entfernungen von 1500 und 3000 m dienen.

Mit einem einheitlichen Werth des Luftwiderstands-Koeffizienten auf den verschiedenen Entfernungen läßt sich indessen hier nicht wohl rechnen, — theils, weil bei den stärker gekrümmten Flugbahnen die mittlere Lage der Längenaxe des Geschosses zur Tangente der Bahn eine nicht unerheblich andere, als bei flachen Bahnen sein wird, also die Größe und Gestalt der dem Luftwiderstand dargebotenen Fläche sich ändert, — theils, weil bei diesen Geschossen die Verschiedenheit der Dichte der höheren Luftschichten auch schon fühlbarer sich machen dürfte.

Errechnet man also nach der Formel des Offizier-Handbuches den mittleren Werth des Luftwiderstands-Koeffizienten

$$k = \frac{gw^2}{3 \cos \alpha \, (c^2 \sin 2\alpha - gw)}$$

das eine Mal für 1500 m, das andere Mal für 3000 m Entfernung, so werden sich Verschiedenheiten ergeben. Unter Berücksichtigung eines Abgangsfehlers von $+ \,^7/_{16}{}^\circ$ ist

für $w = 1500\,\text{m}, \ \alpha = 7^7, \ \log k = 3{,}63675 \ (k = 4332{,}6)$
für $w_1 = 3000\,\text{m}, \ \alpha_1 = 16^{12}, \ \log k_1 = 3{,}71747 \ (k_1 = 5217{,}6)$.

Es ist nun leicht einzusehen, daß wenn k bei größerem Luftgewicht um ein gewisses Maß abnimmt, alsdann für k_1 eine Abnahme im Verhältniß der Werthe k_1 und k eintreten wird. Beträgt also bei einem gewissen höheren Luftgewicht der Werth des Luftwiderstands-Koeffizienten für die Entfernung 1500 m

$$k' = 3800$$

so ergiebt die bezeichnete Proportionalität den Werth des Koeffizienten für die Entfernung von 3000 m als

$$\log k_1' = 3{,}66050 \quad (k_1' = 4576{,}1).$$

Mit Hülfe dieser beiden neuen Luftwiderstands-Koeffizienten k' und k_1' wird man nun an der Hand der Formel

$$w = k \cos \alpha \left[-1{,}5 + \sqrt{2{,}25 + \frac{6c^2 \sin \alpha}{gk}} \right]$$

die Schußweiten errechnen können, welche den bisher benutzten Erhöhungs- oder richtiger Abgangswinkeln für 1500 m und 3000 m entsprechen. Führt man in die Formel die Werthe von $k' = 3800$ und $\alpha = 7^{7}$ ein, so erhält man die Schußweite $w' = 1480{,}8$ m; dagegen ergiebt sich für $k_1' = 4576{,}1$ und $\alpha_1 = 16^{12}$ die Schußweite $w_1' = 2942{,}0$ m.

Das etwas größere Luftgewicht hat daher hier bewirkt, daß

auf 1500 m Entfernung um 19,2 m
auf 3000 m Entfernung um 58,0 m

kürzer geschossen wird, d. h. auf der doppelten Entfernung nicht um den doppelten, sondern um den dreifachen Betrag der Verminderung an Schußweite auf einfacher Entfernung. Es ist also nicht angängig, jenen Einfluß in Prozenten der Schußweiten darzustellen.

von Pfister,
Major.

VI.

Gedanken über eine weitere Fortbildung der Fußartillerie im Schießen aus Geschützen.

Selten hat in so kurzer Zeit eine Waffe in irgend einem Staate einen solchen Aufschwung genommen wie die deutsche Fußartillerie seit ihrer Trennung von der Feldartillerie. Da ist auch kein Gebiet, wo nicht wesentliche Fortschritte zu verzeichnen sind, und kein Jahr vergeht, in dem nicht neue dankenswerthe Verbesserungen in der Fortbildung dieser Truppe zu registriren wären.

Besonders thätig ist man auf dem Hauptgebiete der Schießkunst. Durchgreifende Aenderungen in Bezug auf die Art und Weise der Abhaltung der Schießübungen gehen Hand in Hand mit einer stetigen Entwicklung des Schießverfahrens, und die Konstruktion neuer Geschütze, neuer Geschosse bezw. die Steigerung der Leistungsfähigkeit der alten Geschütze zeigt, daß auch in materieller Beziehung die Waffe auf der Höhe der Zeit bleiben will.

Wenn nun trotz alledem hier und da darüber geklagt wird, daß die thatsächlichen Leistungen im Schießen, d. h. die wirklichen Treffresultate noch manches zu wünschen übrig lassen, so ist es vielleicht angezeigt zu erwägen, welche ausführbaren Mittel etwa noch vorhanden sind, um auch diesen letzten Uebelstand möglichst abzuschwächen, vielleicht ganz zu beseitigen.

Es ist bekannt, daß unsere Infanterie in Bezug auf ihre Schießausbildung gegenüber anderen Nationen sehr hoch steht und daß letztere nicht versäumt haben, sich die Art und Weise unserer Ausbildung in diesem Dienstzweige mehr oder weniger zum Vorbild zu nehmen. Nach unserer Ansicht liegt das Geheimniß der guten Resultate in Folgendem:

Zunächst ist es die dauernde Uebung, welche durch das ganze Jahr hindurch geht und Lehrer und Lernende zwingt, sich ununterbrochen mit der Sache zu beschäftigen. Ein zweiter Punkt ist neben der zahlreich gewährten Munition für den einzelnen Schützen die Verwendung von Zielmunition, welche als Vorbereitung für die einzelnen Uebungen dient. Vor Allem aber sind es die Bedingungen, welche erfüllt werden müssen, um aus einer Klasse in die andere versetzt zu werden. — Es ist eine beachtenswerthe Thatsache, daß die Fußartillerie in Bezug auf ihre Leistungen mit der Büchse geradezu Hervorragendes leistet, so daß eine Steigerung hierin kaum noch denkbar ist.

Es ist also das Prinzip, was sich bewährt hat, und ist es der Mühe wohl werth zu versuchen, ob und wie sich dasselbe auf das Schießen aus Geschützen übertragen läßt.

Was zunächst die Dauer der Uebung betrifft, so ist dieselbe nur auf wenige Wochen im Jahre beschränkt. Durch die neueren Direktiven für die Abhaltung der Schießübung ist nun zwar das Gebiet der Schießaufgaben wesentlich beschränkt und somit eine intensivere Ausbildung angebahnt, immer aber sind es eben nur verhältnißmäßig wenige Tage, auf welche sich Alles zusammendrängt. Dabei sind es zahlreiche Chargen, welche nicht nur als solche, sondern in ihren Funktionen, die sie im Kriege bekleiden sollen, ausgebildet werden müssen. Gerade in diesen aber liegt der Schwerpunkt der ganzen Ausbildung. Während bei der Infanterie es der einzelne Mann ist, der im Schießen gefördert wird und dessen Leistungen das Kriterium für die Resultate der Gesammtheit geben, ist es bei der Fußartillerie der das Schießen Leitende, von dem Alles abhängt. Wir setzen dabei voraus, daß der Mechanismus der Bedienung des Geschützes tadellos funktionirt und Fehlerquellen aus dieser Ursache ausgeschlossen sind.

Nun sind es zwei Forderungen, die man an den Leiter eines Schießens stellen muß: er muß das Schießverfahren vollständig beherrschen, und er muß richtig beobachten können.

Daß ein brauchbares Schießverfahren vorhanden ist, ist Sache der Schießschule, und wir können wohl sagen, daß die Prinzipien desselben einfach und gut sind. Vereinfachungen und Verbesserungen werden nie ausgeschlossen sein, denn wo bliebe sonst der nothwendige Fortschritt.

Es erübrigt also nur, sich die Grundsätze des Verfahrens voll

zu eigen zu machen. Hierzu gehört aber mehr als sich während der wenigen Tage der Schießübung damit beschäftigen. Die Anleitung zum Schießen muß, wenn auch einfach, doch immerhin den sehr mannigfachen Aufgaben des Festungskrieges Rechnung tragen, darf nicht zu breit sein und soll doch das ganze Gebiet möglichst erschöpfen. Hieraus folgt, daß eine einfache Lektüre derselben nicht genügt, sondern ein eifriges, unausgesetztes Studium erfordert.

Um solches Studium rege zu erhalten, empfiehlt sich vielleicht ein Verfahren, wie wir es mit Vortheil bei einem Regiment kennen gelernt haben. Von Beginn der Uebungsperiode an bis zur Schießübung erhielt jeder Kompagniechef allwöchentlich direkt von dem Regimentskommandeur eine kleine Schießaufgabe in Form einer Schießliste, in welcher nur die Beobachtungen nach Länge und Seite eingetragen waren. Ziel, Entfernung, Geschütz und Geschoßart waren als Ueberschrift eingetragen. Die Ladung, wenn es nicht die Gebrauchsladung war, war zu bestimmen. Ab und zu waren besondere Witterungsverhältnisse, Windstärke 2c. angegeben.

Zur Bearbeitung dieser Aufgaben war den betreffenden Herren nur die Zeit gegeben, welche auch für ein Schießen in Wirklichkeit zur Verfügung steht.

So waren nur die Rubriken der Erhöhung und Seitenverschiebung auszufüllen. Diese Listen, mit den Bemerkungen der Bataillonskommandeure versehen, gelangten dann wieder an den Regimentskommandeur, der sie mit seinen Bemerkungen versehen, wieder an die Bataillonskommandeure zurückgab zur gemeinschaftlichen Besprechung in dem Offizierkorps. Die Bataillonskommandeure ertheilten ihrerseits wieder Aufgaben in derselben Weise an die Lieutenants, die Kompagniechefs desgleichen den älteren Unteroffizieren.

Auf diese Weise war es möglich, fast alle Arten des Schießens aus Festungs- und Belagerungsgeschützen zur Darstellung zu bringen. Die auf Lösung der Aufgabe verwendete Zeit war nur sehr gering und somit keine große Ueberbürdung, die Besprechung der Lösungen aber war anregend und auf diese Weise ein wichtiges Moment erreicht: andauernde Beschäftigung mit den Grundsätzen der Anleitung.

Wissen aber heißt noch nicht Können. Für Letzteres ist aber ebenfalls die Zeit der Schießübung allein zu kurz bemessen.

Wir haben als zweites wichtiges Moment bei der Schießausbildung der Infanterie das Prinzip erkannt — dauernde Uebung durch das ganze Jahr und Vorbereitung der eigentlichen Schießübung durch Schießen mit Zielmunition.

Sehen wir, wie wir auch diese Prinzipien für uns nutzbar machen könnten.

Wir haben in dem Kaliber der 3,7 m Revolverkanone ein Instrument, welches die Zielmunition der Infanterie ersetzt und gleichzeitig gestatten würde, die Schießübung das ganze Jahr über zu betreiben.

Thatsächlich ist bereits diese kleine Kanone unter dem Namen Abkommkanone als Uebungsmaterial bei der Küstenartillerie eingeführt und dieser Truppentheil somit jetzt schon im Stande, für seine Ausbildung am Küstengeschütz seine Uebungen so zu betreiben wie die Infanterie.

Freilich steht diesem Regiment in der stets freien See dauernd ein entsprechender Schießstand zur Verfügung, aber bei ernstem Willen und nach erkannter Nothwendigkeit wird sich auch für die übrigen Fußartillerie-Regimenter hierfür Rath schaffen lassen.

Für diejenigen Leser, welche diese Abkommkanone bezw. deren Gebrauch nicht kennen, sei erwähnt, daß das Rohr der 3,7 m Revolverkanone vermittelst bronzener Lagerringe central in die großen Kaliber der Küstengeschütze eingelegt wird und unter Verwendung besonderer Stahlplatten im Verschluß im Uebrigen in derselben Weise bedient wird wie jedes andere Küstengeschütz. Dabei ist konstatirt, daß man auf 1000 m noch jeden Aufschlag auf dem Wasser, ob kurz oder weit, erkennen kann.

Es kann nun keine Schwierigkeit machen, dieses Prinzip des Einlagerns der Revolverkanone auf ein beliebiges Seelenrohr eines Geschützes der Festungs- und Belagerungsartillerie auszudehnen. Es fragt sich nur, in welcher Weise dieses Geschütz auf dem Lande zu brauchen wäre.

Unserer Ansicht nach würde eine Schußbahn von 1000 m für den beabsichtigten Zweck vor der Hand genügen. Nun meinen wir, daß, falls die Nothwendigkeit der Maßregel überhaupt anerkannt wird, es nicht schwer sein kann, in jeder Garnison der Fußartillerie pro Bataillon einen solchen Schießstand zu errichten. Ob derselbe in Verbindung mit den vorhandenen Schießständen, oder getrennt davon anzulegen wäre, hängt von lokalen Verhält-

nissen ab und kann hier nicht erörtert werden, durchführbar ist die Sache unter allen Umständen.

Was die Größenverhältnisse des Standes, bezw. seine Einrichtung betrifft, so denken wir uns denselben derart, daß die Breite desselben für ein Geschütz ausreicht. Die Länge würde auf 1000 m zu bemessen sein. Die Aufstellung des Geschützes denken wir uns hinter einer normalen Batteriebrustwehr, als Ziel ebenfalls eine normale Batteriebrustwehr mit dahinter stehendem Zielgeschütz oder Feldziele, je nach dem Zweck des Schießens. Im Uebrigen lassen sich die verschiedensten Variationen in Bezug auf Geschützaufstellung bezw. Ziele anbringen.

Da die Geschosse scharf verfeuert werden sollen, um die so wichtige Beobachtung zu üben, so müssen am Ziel die nothwendigen Deckwälle gegen blindgehende Geschosse bezw. Sprengstücke hergerichtet werden. — Es ist nicht ausgeschlossen, daß dem Geschoß ein tempirbarer Zünder gegeben werden kann, so daß das Geschoß ähnlich wie ein Schrapnel krepirt. Von einer Füllung mit Kugeln würde jedoch abzusehen sein. Es kommt eben nur auf die Beobachtung an.

Daß dieselbe leicht sein wird, mag nicht behauptet werden, daß sie möglich ist auf diese Entfernung, davon kann sich Jeder überzeugen, der mit diesen Geschützen einmal hat schießen sehen. Wem es aber gelingt, hierbei sicher zu beobachten, der wird die größeren Rauchwolken der wirklichen Geschütze sicher richtig beobachten.

Wir wollen hier auch kein fertiges System bringen, sondern nur eine Sache anregen, die vielleicht von Nutzen werden kann. Hat die Truppe erst einmal solchen neuen Uebungszweig, so ist man sicher, daß sie ihn bald selbst nach allen Richtungen hin ausbaut. Es ist wohl unzweifelhaft, daß man auf diese Weise wohl fast alle Arten des Schießens aus Festungs- und Belagerungsgeschützen wird zur Darstellung bringen können, selbst das Schießen aus Mörsern nicht ausgenommen, da es nicht schwer sein kann, auch hierfür ein geeignetes Einlegerohr zu konstruiren. — Wird ein entsprechendes Munitionsquantum hierzu bewilligt, so haben wir die Ueberzeugung, daß die wirklichen Schießübungen mit wesentlich anderem Nutzen begonnen werden, wie bisher, wo der lange Zeitraum eines Jahres immer zwischen zwei Uebungen liegt.

Bestimmt sollen diese Uebungen aber sein nur für die Chargen

vom Hauptmann abwärts. — Von den Unteroffizieren würden nur die mit heranzuziehen sein, die auserſehen ſind, im Felde den Dienſt abwechſelnd mit den Offizieren zu thun.

Selbſtverſtändlich würde jedes Bataillon in jedem Jahre nur ſolche Schießen üben, die es in der bevorſtehenden Schießübung zu erledigen hat.

Wir kommen nun zu dem dritten Punkt — den Bedingungen, welche der Infanteriſt zu erfüllen hat, ehe er aus einer Klaſſe in die andere verſetzt wird.

Grade hierin ſehen wir einen Haupthebel für die Fortſchritte dieſer Waffe im Schießen.

Wir kennen dergleichen Bedingungen bis jetzt nicht. Die Munition iſt gegeben, die zu löſenden Aufgaben ſind beſtimmt. Es wird in rationeller Weiſe vom Leichteren zum Schwereren fortgeſchritten, aber — wenn ein Schießen mißlungen iſt, kann daſſelbe wohl kaum ſo lange wiederholt werden, bis es allen Anforderungen genügt.

Der Zweck jedes Schießens iſt aber Wirkung! Daß ſie zu erreichen iſt, zeigt ein früherer Aufſatz in dieſen Blättern.*) Sie muß alſo der Beurtheilung, ob die Aufgabe erfüllt iſt, in erſter Linie zu Grunde gelegt werden.

An Erfahrungen, was unter beſtimmten Verhältniſſen zu leiſten iſt, fehlt es nicht. Mittelwerthe laſſen ſich jedenfalls leicht feſtſtellen.

Könnte es denn wirklich ſo ſchwer ſein, für jede Art des Schießens beſtimmte Bedingungen aufzuſtellen, die erfüllt ſein müſſen, ehe der betreffende Hauptmann oder Lieutenant zu einer anderen Art des Schießens übergehen darf?

Wir haben in unſerer neuen Vorſchrift für das Prämienſchießen bereits eine ſehr gründliche Skala aller vorkommenden Fehler, fügen wir derſelben noch eine Skala für die zu erreichende Wirkung hinzu, bemeſſen wir die erforderliche Schußzahl den Verhältniſſen entſprechend und wir meinen, die Schwierigkeit iſt gelöſt.

Was hilft es, wenn ein Hauptmann von einer Schußart zur andern, von einem Kaliber zum andern, von einer Aufgabe zur

---

*) Kriterien für das Schießen aus gezogenen Geſchützen. (Ein Beitrag zu den Schießübungen der Fußartillerie.) Mai—Juni-Heft 1881.

andern übergehen darf, wenn er auch dabei ein Schießen nach dem andern verfehlt! — Das Pensum wird zwar absolvirt, aber viel Nutzen hat der Betreffende nicht davon.

Es entsteht nun die Frage, wenn solche Bedingungen auch wirklich aufgestellt werden, wie lassen sich dieselben anwenden? Hier eine praktische Lösung zu finden, ist allerdings schwierig.

Beim einzelnen Schützen gilt der Grundsatz, daß wenn er eine Bedingung nicht erfüllt, er nicht in die höhere Klasse versetzt wird, mithin so lange das Schießen wiederholen muß, bis er die Bedingung erfüllt.

Bei der jetzigen Vertheilung der Munition ist dies nicht angängig und in dieser strengen Durchführung auch wohl nicht absolut nöthig.

Man könnte den Vorschlag machen, die Beschränkung der Schießaufgaben, wie sie jetzt Prinzip ist, noch weiter auszudehnen, und zwar dahin, daß jede Kompagnie nur eine Art des Schießens zu absolviren hat, wie dies z. B. nachstehende Vertheilung aufweist:

1. Kompagnie: Feldschießen aus 8 cm und 9 cm Kanonen.
2. " " " 12 cm Kanonen und 15 cm bezw. 15 cm Ringkanonen.
3. " Demontiren aus schweren 12 cm Kanonen und 15 cm Ringkanonen.
4. " Indirektes Schießen aus kurzen 15 cm Kanonen.
5. " Schrapnelschießen aus 9 cm und 12 cm Kanonen.
6. " " " 15 cm Kanonen.
7. " Mörserschießen aus 9 cm und 21 cm Mörsern.
8. " " " 15 cm Mörsern.

Dies würde aber den Nachtheil haben, daß jede Kompagnie erst in einem achtjährigen Turnus alle Aufgaben des Festungs- und Belagerungskrieges zu lösen im Stande wäre. Freilich sind die Grundsätze des Schießens bei allen Geschützen dieselben, aber schon ein Bedenken steht der Sache entgegen: die Ausbildung der Mannschaften an den verschiedenen Geschützen ist nothwendig innerhalb ihrer Dienstzeit, und so rationell eine solche Ausbildung auch wäre, so müssen wir auf dieselbe doch aus dem angegebenen Grunde verzichten. Wir müssen also versuchen, mit dem gegenwärtigen Modus der Vertheilung der Munition auszukommen.

Durchgeführt müssen die Uebungen alle werden. Es würde also nur erübrigen, für jede Art Schießen etwa drei verschiedene Aufgaben zu stellen, eine leichtere, eine mittlere und eine schwere.

Für das letzte batterieweise Schießen der betreffenden Schußart wird zunächst die leichte Aufgabe gestellt mit den betreffenden Bedingungen.

Wer die Bedingungen erfüllt, erhält bei der nächsten Schießübung (also nach zwei Jahren), wenn diese Schußart wieder herankommt, die mittlere Aufgabe, und nach Lösung dieser (also wieder nach zwei Jahren) die schwere Aufgabe.

Wer die Bedingungen nicht erfüllt, muß nach zwei resp. vier Jahren immer wieder mit der zuerst erhaltenen Aufgabe beginnen, bis die Bedingungen erfüllt sind. Außerdem — und darin suchen wir mit einen Haupthebel, gehört zur **wesentlichen Beurtheilung jedes Offiziers**: ob er seine Schießbedingungen erfüllt hat oder nicht. Es ist deshalb erforderlich, daß über die Leistungen eines Offiziers im Schießen Notizen gemacht werden.

In Vorstehendem glauben wir somit den Nachweis geführt zu haben, daß es nicht unausführbar ist, die Prinzipien, auf denen nach unserer Ansicht die guten Resultate der Schießausbildung der Infanterie beruhen, auch bei der Fußartillerire für das Schießen aus Geschützen zu verwerthen.

Wie sich die einzelnen Vorschläge im Detail durchführen lassen werden, kann ohne Weiteres nicht übersehen werden.

Es kommt jedoch zunächst nur darauf an, daß die Prinzipien gutgeheißen werden. Der Ausbau findet sich von selbst.

Die Frage selbst ist von hoher Bedeutung, und wir würden nicht gewagt haben, mit unseren Anschauungen an die Oeffentlichkeit zu treten, wenn uns nicht bekannt wäre, daß eine Absicht, das Beste der Waffe, der man angehört, zu fördern, noch nie verkannt worden ist.

Im Uebrigen in magnis voluisse sat est.

X.

Kleine Mittheilungen.

1.

Russisches Artillerie-Journal.

Führungsringe der Geschosse C/77.

Die Führungsringe der Geschosse C/77 erhalten konische Form, um das Ausbrennen des hinteren Uebergangskonus des Rohres nach Möglichkeit zu mindern.

Schrapnels für 8zöllige (20 cm) Kanonen.

Für die 8zölligen Kanonen befindet sich ein Centralkammer-Schrapnel mit besonders ansetzbarem Kopf in Versuch. Zahl der Kugeln 930; Durchmesser einer Kugel 19 mm. Gewicht des geladenen Geschosses 90 kg.

Granatzünder.

Ein von Oberstlieutenant Filimonow konstruirter Zünder (siehe Archiv März-Heft pro 1885, Seite 190) ist als Granatzünder C/84 eingeführt worden. Es erhalten diesen Zünder sämmtliche Kanonen und Mörser C/77 der Festungs- und Belagerungsartillerie, die 6zölligen Kanonen C/77 der Küstenartillerie, sowie die 6zölligen Kanonen C/67, soweit dieselben Geschosse mit Kupferführung verfeuern. Alle übrigen Geschütze behalten vor der Hand noch ihre bisherigen Zünder.

Zeitzünder.

Sämmtliche Schrapnels der Belagerungsgeschütze erhalten 16 Sekunden-Zeitzünder C/84. Dieselben unterscheiden sich von den älteren Zeitzündern hauptsächlich dadurch, daß sie einen

schwereren Pillenbolzen und einen abgerundeten Kopf haben. Der Kopf trägt eine messingene Haube. Die Zünder werden, unter 80 Atmosphären Druck, mit Pulver aus schwarzer Kohle vollgeschlagen; nur am Anfange des radial nach dem Innern des Zünders zu biegenden Satzkanals wird Pulver aus rother Kohle angewendet.

Die vorhandenen 27 Sekundenzünder werden entsprechend aptirt.

Kleine Ladungen für Feldgeschütze.

Es wird beabsichtigt, der Batteriekanone C/77 (schweres Feldgeschütz) auch kleine Ladungen zu geben, und zwar von 0,818 kg, 1,227 kg und 1,636 kg (die Gebrauchsladung beträgt 1,841 kg). Die Schußtafel soll für Entfernungen von 1500 bis 3400 m, für Erhöhungswinkel von 14 bis 19° und für Fallwinkel von 15 bis 25° aufgestellt werden. Die größte Erhöhungsfähigkeit der Laffete beträgt 20°.

Munitionsausrüstung der Feldbatterien.

Die Munitionsausrüstung der schweren und leichten Batterien ist wie folgt geändert worden:*)

Batterien	Geschosse	Schußzahl		Es waren untergebracht			
		pro Schuß	pro Batterie	in der Geschützprotze	im Munitionswagen: in der Protze	im Hinterwagen: der Wagen 1. Staffel	der Wagen 2. Staffel
1) Schwere Batterie (8 Batterie-Kanonen, 16 Munitionswagen, 1 Vorrathslaffete).	Granaten	48	384	7	7	12	15
	Schrapnels	54	432	9	9	15	12
	Kartätschen	6	48	2	2	—	—
	Summa	108	864	18	18	27	27
2) Leichte Batterie (8 leichte Kanonen, 12 Munitionswagen, 1 Vorrathslaffete).	Granaten	70	560	13	13	25	25
	Schrapnels	75	600	15	15	25	25
	Kartätschen	5	40	2	2	—	—
	Summa	150	1200	30	30	50	50

*) Die Tabelle auf Seite 600 des Archivs pro 1884 wäre entsprechend zu ändern.

Abzugsschnüre für Küstengeschütze.

Zur Erleichterung des Abziehens und zur Verminderung der Versager werden die Abzugsschnüre der Küstengeschütze über Rollen geführt und mittelst Federhaken an den Schlagröhren befestigt. Nach dem einstimmigen Urtheil sämmtlicher befragten Küstenartillerie bewährt sich diese Anordnung sehr gut.

Elektrische Lichtmaschinen.

1) Versuche in Nowogeorgiewsk und Brest-Litewsk ergaben, daß elektrischen Lichtmaschinen mit Dampfkraft Nachtheile anhaften, wenn es sich darum handelt, sie nur für kurze Zeit und schnell zur Aufstellung zu bringen. Es sollen daher Lichtmaschinen mit Akkumulatoren erprobt werden. Indessen werden Lichtmaschinen mit Dampfkraft stets beibehalten werden müssen, da sie zum Laden der Akkumulatoren am Tage erforderlich sind, auch allein selbstständig Licht zu erzeugen vermögen.

2) Der Kommandeur der Festungsartillerie von Nowogeorgiewsk beantragte, daß der Festungsartillerie jeder Festung 2 Offiziere, 4 Unteroffiziere, 2 Maschinisten und 25 Mann lediglich zur Bedienung der elektrischen Lichtmaschinen, der Telephone, Entfernungsmesser 2c. etatsmäßig zugewiesen werden möchten.

Das Artilleriecomité bestimmte darauf hin, daß alljährlich aus jeder Festung 2 Festungsartilleristen zu einem siebenmonatlichen Unterrichtskursus in der Behandlung 2c. elektrischer Lichtmaschinen 2c. nach Petersburg kommandirt werden sollten. Offiziere würden auf der in Aussicht genommenen Schießschule für Festungsartillerie entsprechend ausgebildet werden.

Richten nach verdeckten Zielen.

Kapitän Lichatschew der 1. Grenadier-Artillerie-Brigade macht folgende Vorschläge:

1) Nach verdeckten Zielen wird die Erhöhung zunächst mit dem Quadranten genommen, demnächst mit dem Aufsatz nach Hülfszielen. Hierbei kommen die Geschütze einer Batterie in der Regel auf verschiedenen Aufsatz. Dieser Uebelstand kann dadurch unschädlich gemacht werden, daß die für die ganze Batterie kommandirte Erhöhung an der äußeren Stange*) des Aufsatzes, der

*) Die Aufsätze der Feldgeschütze bestehen aus zwei in einander verschiebbaren Stangen; die innere trägt den Visirschieber.

Erhöhungsunterschied nach den Hülfszielen an der inneren Stange genommen wird.

2) Um die seitliche Richtung nach verdeckten Zielen festzulegen, empfiehlt es sich, das nebenstehend skizzirte Instrument zu benutzen. Dasselbe besteht aus einem Pfahl, auf welchem eine mit zwei Stäben versehene Latte von ca. 1½ m Länge drehbar befestigt ist. Dieses Instrument wird von einem Punkte aus, von dem man sowohl das Geschütz, wie das Ziel sehen kann, zunächst auf einen vor der Mündung des Geschützes aufgestellten Wischer eingerichtet. Alsdann wird ermittelt, wohin die Visirlinie des Instruments am Ziel schlägt; geht sie am Ziel vorbei, so wird das Instrument entsprechend verstellt, nochmals nach dem Wischer eingerichtet u. s. f. Bei einem Versuch mit etwas geübten Mannschaften betrug das Maximum der zum Festlegen einer seitlichen Richtung erforderlichen Zeit 1 Minute 40 Sekunden, das Minimum 30 Sekunden, der Richtungsfehler nicht ganz ¼ Linie (1 Linie = $^3/_{16}$°).



Belagerungspark.

Aus eines Korrespondenz des Artilleriecomités vom Februar 1885 geht hervor, daß zu dieser Zeit der Belagerungspark Nr. 2 noch in Kiew lagerte, und daß derselbe noch die alten Konstruktionen C/67 hatte; es werden erwähnt 8zöllige, 6zöllige, 24pfündige und 9pfündige Geschosse mit Bleimantel, auch 6,03zöllige Geschosse und 9pfündige Scharochs (Granaten mit Schrapnelkugeln); diese beiden letzteren Geschoßarten scheiden indeß aus.

Vermehrung der Festungsartillerie.

Infolge Vermehrung besteht jetzt die Festungsartillerie aus:

48 Bataillonen,
7 einzelnen Kompagnien und
4 besonderen Kommandos.

Davon stehen:

		Ort	Anzahl	
a.	in	Kronstadt	6	Bataillone,
	=	Wyborg	2	=
	=	Sweaborg	2	=
	=	Dünamünde	1	=
	=	Dünaburg	4	=
	=	Bobriusk	1	=
	=	Warschau	3	=
	=	Nowogeorgiewsk	6	=
	=	Brest-Litowsk	4	=
	=	Iwangorod	4	=
	=	Kiew	3	=
	=	Otschakow rc.	2	=
	=	Bender	1	=
	=	Kertsch	3	=
	=	Kaukasus	6	=
b.	=	Petersburg	2	Kompagnien,
	=	Wiärnoje	1	=
	=	Ssamarkand	1	=
	=	Perowsk	1	=
	=	Taschkent	1	=
	=	Wladiwostok	1	=
c.	=	Odessa	je 1 Festungs-artillerie-Kommando.	
	=	Sewastopol		
	=	Nikolajew		
	=	Aschabad		

Außerdem sind dem Kommandeur der Festungsartillerie in Kiew drei neuformirte Gebirgsbatterien unterstellt worden.

Literatur.

2.

Die Uebersichtskarte von Central-Europa, herausgegeben vom k. k. militär-geographischen Institut in Wien; General-depot und Bezugsquelle R. Lechner's Hof- und Universitäts-Buchhandlung —

ist in unserer Zeitschrift bereits gebührend gewürdigt, darf aber im neuen Jahre im Hinblick auf neue Leser wieder in Erinnerung gebracht werden. Das letzterschienene Heft, das sechste, ist für uns, im Reich, wieder besonders interessant, da ein Blatt (A. 2. Mainz, Coburg, Augsburg, Freiburg) ganz; das zweite (B. 2. Hof, Prag, Linz, München) zur Hälfte, das dritte (B. 3. München, Linz, Laibach, Belluno) zum Theil dem Reichsgebiet gewidmet ist; die Blätter B. 2 und B. 3 umfassen die Reichsgrenze gegen Oesterreich. B. 2 giebt ein sehr anschauliches Bild des böhmisch-bayerischen Grenzgebirges, das von Jahr zu Jahr von den Sommer-reisenden mehr und mehr gewürdigt wird. Blatt C. 3 giebt ein sehr frappantes Bild von der tausendfältig in feine und feinste Fältchen gekniffenen Erdoberfläche im Grenzgebiet von Cis- und Transleithanien, vom Wiener Walde bis zum Neusiedler- und Plattensee. Es ist dies wieder recht ein Blatt, an dem sich die klug und geschmackvoll gewählte Farbenskala dieser Karte bewährt. Dreierlei Karten stecken in der einen; dreierlei Betrachtungsarten lassen sich mit Leichtigkeit gesondert durchführen: das Bild der Oberflächengestaltung; die Verästelung der Wasserläufe; das Straßennetz.

3.

Schlachten-Atlas des 19. Jahrhunderts (von 1820 an). Iglau. Militär-Buchhandlung von Paul Bäuerle.

Das Unternehmen stellt sich die Aufgabe, von den Kriegen des Jahrhunderts eine zusammengeraffte, klare, rasch zu über-sehende Darstellung zu liefern und die wichtigsten Ereignisse der-

selben unter Beigabe klar und gut gezeichneter Schlachtpläne eingehender zu schildern.

Die große Mehrzahl der Belehrung Suchenden und Bedürfenden hat weder Zeit noch Geld, um alle Generalstabs-Werke und was dem gleich kommt, zu lesen und zu kaufen. Der Gedanke des Unternehmens ist deshalb ein durchaus gesunder und glücklicher.

Es gilt also, aus den vorhandenen Werken passende Auszüge zu machen. Die Verlagshandlung versichert, es sei ihre erste Sorge gewesen, für diesen schwierigen Theil der Unternehmung nur bewährte Fachmänner zu gewinnen.

Vielleicht nimmt Mancher an der völligen Abwesenheit von Namen einigen Anstoß; wenigstens den eines „bewährten Fachmannes" als Redakteur hätte der Verleger dem seinigen beigesellen mögen.

Das Unternehmen ist auf ungefähr 30 Lieferungen berechnet. Die erste Lieferung enthält: 1) Uebersichtskarte zum russisch-türkischen Feldzuge in Bulgarien und Rumelien 1877/78 mit kompendiöser (zehn Seiten einnehmender) Darstellung des Verlaufs des Feldzuges. 2) Plan des Gefechtes bei Lowtscha am 3. September, mit Text. 3) Aus dem amerikanischen Bürgerkriege 1861—65 den Plan der Schlacht bei Schiloh am 6. und 7. April 1862, mit Text. 4) Aus dem deutsch-französischen Kriege 1870/71 den Plan der Schlacht bei Spicheren am 6. August 1870, mit Text.

In ähnlicher Art werden die folgenden Lieferungen zusammengesetzt sein, d. h. in gleichem Umfange und auch — wie es scheint — in gleicher Zersplitterung! Letztere wird (und soll vielleicht) Diejenigen vom Kaufe einzelner Lieferungen abschrecken, die sich von dem doppelten Preise für Nicht-Subscribenten noch nicht sollten haben abschrecken lassen. Die Abgabe einzelner Pläne soll, wie es erscheint, vorläufig wenigstens, gar nicht bewilligt werden.

Wenn hiernach kaum etwas Anderes übrig bleibt, als Subskription auf den ganzen Schlachten-Atlas, so werden die meisten von Denen, die darauf einzugehen geneigt wären, doch wohl gern wissen wollen, für welche Schlachtpläne sie im Laufe von 2½ Jahren 72 Mark auszugeben sich entschließen sollen. Die Verlagshandlung möchte daher wohl gut thun, wenn sie ihren Prospekt durch Aufzählung der überhaupt zur Ausgabe kommenden Karten und Pläne ergänzte; daß, wie der Anfang verspricht,

die kriegsgeschichtliche, chronologische nicht die buchhändlerische Ordnung und Reihenfolge sein wird, mag durch technisch-administrative Rücksichten geboten sein, ist aber für die Subskribenten freilich nicht angenehm.

Der anonymen Redaktion möchten wir noch zu erwägen geben, ob sich nicht, ohne der Deutlichkeit zu schaden, im Interesse der Leser und Abnehmer im „Reich" die Schreibart der Namen deutscher gestalten ließe. Das österreichische Alphabet ist bekanntlich buchstabenreicher als das deutsche; es ist eben ein deutsch-slavisches Alphabet. Nun kann man aber — mit Ausnahme des französischen j-Lautes und der Nasallaute — die slavischen Lautzeichen durch deutsche ersetzen, und das könnte ja doch wohl in einem Werke berücksichtigt werden, das, wenn auch in Oesterreich verlegt, deutsch geschrieben ist, und auch außer Oesterreich von Deutschen gelesen werden soll. Warum wird also z. B. „Lovča" geschrieben, während bei uns in Deutschland der vielgenannte Name „Lowtscha" geschrieben wird?

Am schlimmsten ist es aber, wenn dem deutschen Leser zugemuthet wird, die Zeichen z und c nicht wie er von seiner Muttersprache gewöhnt ist, sondern in der Bedeutung aufzufassen, die ihnen die der lateinischen Schrift sich bedienenden Slaven gegeben haben! z ist da nicht z, sondern unser weiches s, und c ist vor a, o und u nicht k, sondern z. Kommt gar c und k zusammen, so wird das deutsche Auge gar zu leicht irre geführt. Warum wird also nicht „Simniza" oder „Simnitza" geschrieben, was der Deutsche richtig und doch auch der Deutsch-Oesterreicher nicht falsch aussprechen wird, sondern Simnica, was zwar der Oesterreicher richtig aussprechen wird, aber mancher Deutsche nicht. Warum nun gar einen russischen Namen, wie den des General Sotoff mit lateinisch-slavischen Buchstaben dem Deutschen vorführen, statt mit deutschen? Der russische Buchstabe З (unzweifelhaft das Z der deutschen Druckschrift) ist unser weiches deutsches S und das slavische Z; sieht der Deutsche Zotoff geschrieben, so liest er Zotoff. Daß er den ersten Buchstaben slavisch auffassen soll, wird ihm nicht einmal gesagt, und er merkt es um so weniger, als der russische Auslaut ВЪ wieder nicht slavisch (durch w), sondern deutsch durch ff wiedergegeben ist.

Die drei Schlachtpläne der ersten Lieferung sind gut gezeichnet. Der „mehrfache Farbendruck", den der Prospekt verheißt, betrifft

die Truppenstellungen; der Plan selbst ist nur in Schwarz ausgeführt — allerdings die leichteste Art Buntdruck zu liefern. Alle drei Schlachtfelder haben sehr welliges Gelände; ihr Zeichner erweist sich als ein der alten ehrwürdigen Lehmannschen Bergstrich-Manier kundiger, mit fester Hand ausgestatteter. Mit unsäglicher Mühe giebt diese Darstellungsweise aus vielen tausend Strichen, von denen jeder einzelne nach Stellung, Dicke und Abstand vom Nachbar genau abgewogen werden muß — endlich ein plastisches Gesammtbild, doch keine klare Einzelerkenntniß der Höhen- und Neigungsverhältnisse; Schichtlinien und eingeschriebene Höhenzahlen springen nicht so plastisch ins Auge, sind aber für eingehendes Studiren und Prüfen ungleich fruchtbarer.

Für die Wahl der Maßstäbe scheinen theils die benutzten Vorlagen, theils das gewählte Format maßgebend gewesen zu sein. Letztere Rücksichtnahme ist aus technischen Gründen sehr begreiflich; man folgert: die größte Dimension des Schlachtfeldes betrug n Kilometer; unsere Platten sollen nicht über 40 cm groß werden, folglich ist der anzuwendende Maßstab höchstens $= \frac{1}{2500\,n}$. Wenn also z. B. für die Schlacht von Spicheren der Lauf der Saar zwischen St. Arnual und Wehrden, d. h. eine Länge von 14,5 km auf der Platte Platz haben muß, so ergiebt sich der Maßstab zu $\frac{1}{2500 \times 14{,}5} = \frac{1}{36\,250}$. Der betreffende Plan ist in $\frac{1}{37\,500}$ gegeben. Der von Schiloh in $\frac{1}{33\,300}$; der von Lowtscha in $\frac{1}{25\,000}$.

Vom Ideal eines Schlachten-Atlas würde unter Anderem auch der gleiche Maßstab aller Pläne zu fordern sein dürfen; es ist kein geringfügiger Beitrag zum Gewinn einer Vorstellung von der Entwickelung der Kriegskunst, wenn man mit einem Blicke die Schlachtfelder-Abmessungen verschiedener Geschichtsepochen untereinander vergleichen kann. Welcher gemeinsame Maßstab für ein Sammelwerk zu wählen wäre, würde davon abhängen, bis zu welcher Stufe der taktischen Gliederung man die Auflösung der Massen und die Einzelkämpfe der kleinsten taktischen Einheiten wollte verfolgen können.

Das gleiche Format für alle Schlachtpläne, statt des gleichen Maßstabes (gleichen Lehrzweck der Darstellung vorausgesetzt)

ist für den Verleger und seinen Lithographen bequem; ist wohl auch — sozusagen aus ästhetischen Gründen — vielen Käufern erwünscht, aber ganz rationell ist es nicht.

Wenn der in Rede stehende Atlas etwa $\frac{1}{25\,000}$ festhalten wollte, würde er uns Deutsche, denen dieser Maßstab so geläufig ist, besonders erfreuen; Reduktionen sind ja heutzutage mit Hülfe der Photographie so leicht bewirkt.

4.

Die Luftschifffahrt, unter besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung; historisch, theoretisch und praktisch erläutert von H. Moedebeck, Sekondlieutenant ꝛc., kommandirt zum Ballon-Detachement. E. Schlömp. Leipzig 1885.

Die unter vorstehendem Titel angekündigte Veröffentlichung ist auf 6 Lieferungen berechnet, von denen uns augenblicklich vier vorliegen. Der Verfasser hat die Bezeichnung gewählt, die nun einmal in Deutschland Anerkennung und Aufnahme gefunden hat. Es ist eigentlich keine gute Bezeichnung. Die „Aërostaten", d. h. Körper, die sich in der Atmosphäre schwebend erhalten, sind niemals Schiffe; denn das Schiff schwimmt auf dem Wasser, taucht nur soweit ein, als das Gesetz des Auftriebs bedingt, und ragt mit einem bedeutenden Theile seines Volumens in die Luft. Die ungleiche Dichtigkeit der Medien Wasser und Luft ist die Grundlage der Bewegungsfähigkeit des Schiffes durch die beiden wesentlich verschiedenen Motoren: Ruder und Segel. Daß das Wasser widersteht und die Luft nachgiebt, macht das Rudern wirksam; daß die Luft drückt und das Wasser nachgiebt, begünstigt das Segeln. Der Schwebe-Ballen ist also niemals ein Schiff; er ist Fisch oder Vogel!

Den Vogel nachzuahmen ist der älteste aërostatische Traum der Menschheit gewesen. Der älteste Beleg dafür ist die Sage von Dädalus und Ikarus. Geschichtlich, aber immer noch unklar, ist die Taube des Archytas von Tarent. Von da ab sind dann und wann Flugmaschinen aufgetaucht; die meisten sind auf dem Papier, besten Falls im Modell geblieben; ernstliche Proben haben ein lächerliches, einige Male ein für den kühnen Flieger verderbliches Ende genommen. Augenblicklich ist das Vogel-Prinzip in

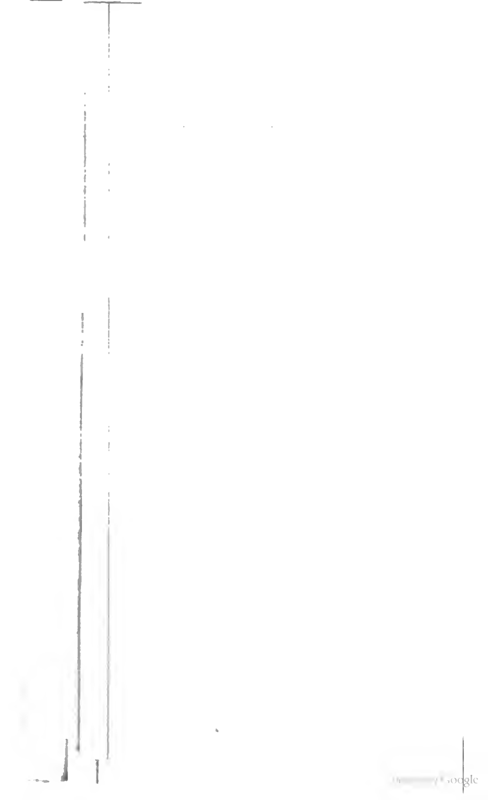
der Aërostatik in Mißkredit. Wohl auch mit Recht verzweifelt die heutige Mechanik an dem Problem. Wir könnten wohl die Schwingen des Vogels nachkonstruiren, haben auch Kräfte, die sie bewegen könnten, zur Verfügung; aber diese Kräfte können nur von Maschinen entfaltet werden, die zu schwer sind, als daß sie sich selbst mit in die Luft emporheben könnten. Voraussichtlich ist mit der Dampfkraft nie etwas anzufangen. Mit der Elektrizität aber auch nicht, so lange wir keinen andern Stoff zu den Akkumulatoren verwenden können als Blei. Also auf einen kräftigen, aber selbst wenig wiegenden Motor muß die Fliegekunst warten.

Da es nun also fürs Erste mit dem Vogel nichts ist, hat sich die Aërostatik dem Fische zugewandt; von der Fliegekunst zur „Luftschwimmkunst". Letzteres Wort ist nicht von uns erfunden — vergleiche das in Leipzig 1823 erschienene Werk von Zachariä: „Elemente der Luftschwimmkunst". Das Wort ist treffender als „Luftschifffahrt".

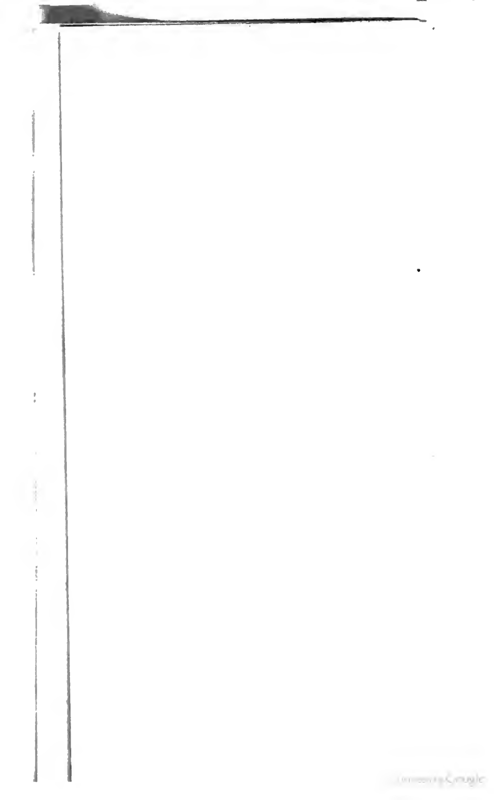
Die zur Besprechung stehende Arbeit eines Mitgliedes unseres Ballon-Detachements ist eine fleißige Kompilation aus der bereits sehr umfangreichen Literatur über Luft-Ballons. Nur von diesen ist die Rede. Der Verfasser hält den Standpunkt fest, den wir bezeichnet haben: an der Fliegekunst wird einstweilen verzweifelt; tragen muß uns der Auftrieb der Atmosphäre; bewegen, in beliebiger Richtung, selbst gegen den Wind, wollen wir uns durch mitgeführte Maschinen.

Unser Autor giebt zunächst eine — fast zu beispielreiche — Geschichte des Luftballons aller Zeiten und Länder. Demnächst bespricht er insbesondere die Militär-Aëronautik. Verdientermaßen hat hierbei Frankreich die eingehendste Berücksichtigung gefunden; über den bis jetzt bestgelungenen Luft-Fisch, den Krebs-Renardschen der Aërostations-Schule von Meudon, ist Alles zusammengetragen, was irgend darüber zu Tage gekommen ist. Von unserem eigenen Ballon-Detachement erfahren wir begreiflicherweise nichts.

Mit dem 4. Hefte beginnt die Darlegung des augenblicklichen Standes der Aëronautik; die Herstellung eines gewöhnlichen Kugel-Ballons nebst allem Zubehör wird beschrieben. Demnächst sollen die Motoren behandelt werden. Das letzte Kapitel wird der praktischen Aëronautik gewidmet sein. S.







VII.

Tafeln für das indirekte und Wurffeuer

bis zu 41° Abgangswinkel und für Anfangsgeschwindigkeiten von 240 m an abwärts

vom

Hauptmann v. Scheve.

Hierzu Tafel III.

Als Ergänzung des Aufsatzes im Oktoberheft des Archiv von 1885 „Zur Aufstellung der Schußtafeln für Wurffeuer" bringen wir Tafeln für das indirekte und Wurffeuer, welche von 1° bis 41° Abgangswinkel und für Anfangsgeschwindigkeiten von 240 m abwärts dienen sollen.

Für noch größere Abgangswinkel haben wir die Berechnungen nicht ausgeführt, da zu vermuthen ist, daß die Verzögerung des Geschosses dabei, infolge des erheblicheren Wachsens der Winkel zwischen Flugbahntangente und Geschoßlängsaxe, mit einer geringeren, sich schon mehr von der zweiten entfernenden, Potenz der Geschwindigkeit erfolgen mag, und die für das quadratische Luftwiderstandsgesetz vorhandenen Tafeln zum Vergleich dafür eher ausreichend erscheinen.

Bei der anfangs nur von 10° bis 30° Abgangswinkel geplanten Berechnung sind wir darauf gekommen, daß es anschaulicher und leichter verständlich würde, wenn wir die Tafeln für ein bestimmtes, bequem gewähltes q, des Faktors für den Luftwiderstand, nämlich für q gleich 0,0001 und für ein bestimmtes g, die Beschleunigung der Schwere, die bei Berlin gleich 9,812 m ist, oder genauer $\log g = 0{,}99175$, ausführten. Man hat dann den Vortheil, die Geschwindigkeit, Schußweite 2c. in m, die Flugzeit in Sekunden ausdrücken zu können, wovon sich Viele eine klarere Vorstellung, als von den bisher angegebenen Zahlen machen mögen.

Unterstützt kann die neue Anschauung noch dadurch werden, daß die berechneten Bahnen nahezu denen aus dem 9 cm Mörser mit ungefähr 8 kg schwerem Geschoß entsprechen können (genauer mit 8,5 bezw. 7,7 kg schwerem Geschoß, je nachdem in q der Faktor 0,11 oder 0,1 enthalten ist).

Wir wollen nun Gesetze entwickeln, welche die Beziehungen zu den von uns aufgestellten Tafeln bei anderem q bezw. g vermitteln; sowie Gesetze, welche erlauben, aus einer auf Otto basirten Methode und auf Grund von Schießversuchen ermittelten Schußtafel, alle anderen darauf basirbaren Schußtafeln bei gleichem Grade des Rotationseinflusses herzuleiten.

Zunächst sei g unverändert beibehalten.

Wie in den früheren Tafeln sind die Bahnen gleich gestaltet, wenn bei gleichem φ noch

$$q_1 \frac{V_1^2}{g} = q \cdot \frac{V^2}{g} = 0{,}0001 \frac{V^2}{g}$$

oder wenn

$$V_1 \sqrt{\frac{q_1}{q}} = V_1 \sqrt{10\,000\, q_1} = V \quad \text{ist.}$$

Hat man also ein Geschoß mit dem Faktor q_1 für die Verzögerung des Luftwiderstandes mit der Anfangsgeschwindigkeit $V_1 = V : \sqrt{10\,000 q_1}$ zu verfeuern, so hat diese Flugbahn für jeden beliebigen Bruchtheil des auf- oder absteigenden Astes denselben Tangentenwinkel, insbesondere denselben Fallwinkel wie die Bahn mit der Anfangsgeschwindigkeit V bei $q = 0{,}0001$. Die Geschwindigkeit an jedem Punkte der neuen Bahn v_1 ist gleich der Geschwindigkeit v dividirt durch $\sqrt{10\,000 q_1}$. Haben die Geschosse solche Spitzenformen, gegen welche der Einfluß des Luftwiderstandes gleich ist, so kann man, da

$$q = \frac{\delta}{1{,}206} \cdot 0{,}11 \cdot \frac{a^2}{p} \quad \text{ist,}$$

$$\sqrt{\frac{q_1}{q}} \quad \text{auch ersetzen durch} \quad \sqrt{\frac{a_1^2}{p_1} : \frac{a^2}{p}}$$

oder auch durch $\sqrt{\frac{1}{C_1} : \frac{1}{C}} = \sqrt{\frac{C}{C_1}}$, dem C der „Leichtfaßlichen Methode zur Lösung ballistischer Aufgaben für flache Flugbahnen."

So würde die 21 cm Granate C/80 mit $\frac{1}{1,2}$ oder $\frac{5}{6}$ mal so großer Anfangsgeschwindigkeit als die 15 cm Granate C/80 dieselbe Gestaltung der Flugbahn haben, dazu jedoch nur nahezu gleiche (genauer $\frac{1}{1,001}$ fache) Anfangsgeschwindigkeit als das 15 cm Schrapnel C/80 brauchen.

In Bezug auf die Absciſſenlängen und Schußweiten enthalten die Tafeln für $q = 0{,}0001$ die Werthe $10\,000\,q \cdot X$, welche bei $q_1 \cdot V_1^2 = q \cdot V^2$ unverändert bleiben, daher

$$10\,000\,q_1 \cdot X_1 = 10\,000\,q\,X$$

und

$$X_1 = \frac{10\,000\,q}{10\,000\,q_1} \cdot X = \frac{X \text{ aus den Tafeln}}{10\,000\,q_1}$$

oder

$$X_1 = \frac{q}{q_1} \cdot X = \left(\frac{a^2}{p} : \frac{a_1^2}{p_1}\right) X = \frac{C_1}{C} \cdot X,$$

d. h. als Schußweite eines Geschosses vom Faktor q_1 erhält man die in den Tafeln für $V = V_1 \cdot \sqrt{10\,000\,q_1}$ aufgesuchte Schußweite X durch $10\,000\,q_1$ dividirt oder mit $\frac{1}{10\,000\,q_1}$ multiplicirt (welcher Werth ungefähr die Größe von C_1 hat).

Daſſelbe Geſetz gilt für die Ordinate, wie eventuell auch für die Länge der Flugbahnkurve. Es hat die neue Bahn also trotz der gleichen Gestalt einen anderen Maßstab für die Wegelängen von einem Tangentenwinkel zum anderen, oder beide Bahnen können graphisch durch dieselbe Linie dargestellt werden, wenn man den entsprechend verschiedenen Längenmaßstab nimmt.

Es würden die Schußweiten der 21 cm Granate C/80 1,43 mal so groß, als die der 15 cm Granate C/80 für eine Geschwindigkeit sein, welche beim 15 cm Kaliber $\frac{1}{1,2}$ mal so groß, als beim 21 cm ist.

Was die Flugzeiten anbetrifft, so beruht ihre Entstehung darauf, daß jeder Wegetheil $\Delta s_1 = \frac{q}{q_1} \cdot \Delta s$ durch eine Geschwindig-

keit v_1 zu dividiren ist, welche gleich $v \cdot \sqrt{\frac{q}{q_1}}$, also ist jeder Zeittheil und damit die ganze Flugzeit

$$T_1 = T\sqrt{\frac{q}{q_1}} = \frac{T \text{ aus der Tafel}}{\sqrt{10\,000\,q_1}}$$

oder auch

$$T_1 = T\sqrt{\frac{a^2}{p} : \frac{a_1^2}{p_1}} = \sqrt{\frac{C_1}{C}},$$

d. h. die Flugzeit eines Geschosses vom Faktor q_1 ist gleich der in den Tafeln aufgesuchten Flugzeit, dividirt durch $\sqrt{10\,000\,q_1}$ (oder multiplicirt mit einem Faktor, welcher ungefähr die Größe $\sqrt{C_1}$ hat).

Es würde mit Bezug auf das letzte Beispiel die 21 cm Granate C/80 eine 1,2 mal so große Flugzeit als die 15 cm Granate C/80 haben.

Bleibt q unverändert, während eine andere Beschleunigung der Schwere vorhanden ist, so folgt aus $q \cdot \frac{V_1^2}{g_1} = q \cdot \frac{V^2}{g}$, daß bei

$$V_1 = V\sqrt{\frac{g_1}{g}}$$

die neue Flugbahn gleiche Gestalt und Abmessungen mit der bei V vorhandenen hat, während $T_1 = T \cdot \sqrt{\frac{g}{g_1}}$ dabei wird. Ist jedoch V_1 gegeben, so ist die Schußweite gemäß einem $V = V_1\sqrt{\frac{g}{g_1}}$ die zu V gehörige und die Flugzeit gleich dem ebenfalls für V aufzusuchenden T mal $\sqrt{\frac{g}{g_1}}$.

Um den Gebrauch der Tafeln an einem größeren Beispiel zu zeigen, nehmen wir Bezug auf Nr. LV, Schießversuche der Gußstahlfabrik Friedr. Krupp, Versuche mit einer 15 cm Haubitze und zwar mit 1,5 kg Ladung.

Zunächst ist die Anfangsgeschwindigkeit aus den Messungen wenigstens bis auf 0,1 m genau zu ermitteln. Wir gehen hoffentlich nicht fehl, die Angabe von 214,7 m Geschwindigkeit des Geschosses vor der Mündung als die am Meßapparat bestimmte,

also horizontale Geschwindigkeit anzusehen, welche durch cos des Tangentenwinkels der Flugbahn 35 m vor der Mündung zu dividiren ist. Mit Hülfe der Gleichung

$$\Delta \tang \vartheta = -\frac{9,812}{(214,7)^2} \text{ erhält man } \Delta \vartheta = -25'.$$

Der Abgangswinkel betrug 6° 25³/₄', also ist das ϑ für die Mitte zwischen den Gitterrahmen gleich 6° ³/₄' und $\frac{214,7'}{\cos 6^\circ} = 215,9$ m die Geschwindigkeit in der Flugbahn zwischen den Gittern. Das Maß, um welches die Anfangsgeschwindigkeit größer ist, Δv, ergiebt sich mit Hülfe der Gleichung

$$\frac{v \cdot \Delta v}{\Delta X} = q \cdot v^2 \text{ oder } \Delta v = q_1 \cdot v \cdot \Delta X.$$

Bei dem 30 kg schweren Geschoß und 149,1 mm Kaliberdurchmesser ist $q_1 = 0,00008159$ und

$$\Delta v = 0,11 \cdot \frac{(0,1491)^2}{30} \cdot 216 \cdot 35 = 0,6 \text{ m},$$

wobei der geringe Unterschied des Luftgewichtes auf eine so kurze Wegestrecke das Resultat nur unwesentlich ändert.

Wir nehmen also $V_1 = 216,5$ m.

Wir wollen nun die Aufgabe lösen, welche Schußweite bei 15° 25' und 35° 25' Abgangswinkel nach den Tafeln im Voraus zu berechnen gewesen wäre. Zur Lösung suchen wir X für 15° und für 16°, wie für 35° und 36°.

Um derartige Aufgaben zu lösen, fertigt man sich einmal, für alle Fälle gleich ausreichend, eine graphische Darstellung, auf welcher nach den 10 Tafeln die Schußweiten (im Maßstabe 1 : 5000) als Abscissen, die Anfangsgeschwindigkeiten als Ordinaten (1 : 500) für die Abgangswinkel von 5°, 6°, 7° &c. aufgetragen werden und die 10 Punkte für 5°, die 10 für 6° &c. durch eine stetige Kurve mittelst keilförmigen Kurvenlineals verbunden werden.*) Zieht man für eine Geschwindigkeit V (zwischen denen der Tafeln) eine

*) (Für die größten Winkel sowie für Schußweiten über 3000 m die Ordinaten in doppelt so großem Maßstabe.) Siehe die graphische Darstellung auf Tafel III in verändertem Maßstabe.



Parallele zur Abscissenlinie, so kann man auf der gezogenen Linie die Schußweiten (für $q = 0{,}0001$) einfach abmessen.

Um für unser Beispiel die entsprechende Linie zu ziehen, müssen wir den angeführten Gesetzen gemäß suchen

$$V = 216{,}5 \cdot \sqrt{10\,000\, q_1} = 216{,}5 \cdot 0{,}903 = 195{,}5 \text{ m}.$$

Wir ziehen nun die Parallele durch 195,5 zur Abscissenlinie, lesen vorläufig die Schußweiten ab, welche sich jedoch noch auf $q = 0{,}0001$ beziehen und multipliciren jede mit $\frac{1}{10\,000\, q_1}$ oder 1,226.

So erhalten wir

$$X_{15^\circ} = 2115 \text{ m}; \qquad X_{16^\circ} = 2229 \text{ m};$$
$$X_{35^\circ} = 3584 \text{ m}; \qquad X_{36^\circ} = 3613 \text{ m};$$

und gewinnen durch Interpolation

$$X_{15^\circ 25'} = 2162 \text{ m} \quad \text{und} \quad X_{35^\circ 25'} = 3596 \text{ m}.$$

Diese Schußweiten gelten für das normale Luftgewicht von 1,206 kg, man bestimmt daher noch durch mathematische oder graphische Interpolation, um wieviel die Schußweite durch eine Aenderung des Luftgewichtes um 1 % geändert werden würde.

Es ergiebt sich nahezu

$$\text{für } 15^\circ 25' \; \Delta X = 2162 \cdot 0{,}110 \cdot 0{,}01 = 2{,}38 \text{ m},$$
$$\text{für } 35^\circ 25' \; \Delta X = 3596 \cdot 0{,}186 \cdot 0{,}01 = 6{,}7 \text{ m}.$$

Am Versuchstage betrug das Luftgewicht 1,270 kg, also $\frac{\Delta\delta}{\delta} = \frac{0{,}064}{1{,}206} = 0{,}053$ oder $+5{,}3\,\%$, also demgemäß $\Delta X = 12{,}6$ m, bezw. 35,5 m, und somit wäre die Schußweite am Versuchstage für 15° 25′ mit 2149,4 m und für 35° 25′ mit 3560,5 m im Voraus zu berechnen gewesen.

Da das Aufschlagterrain auf den Schußentfernungen um 3,61 bezw. 11,55 m tiefer lag, so ist noch eine Verlängerung der Bahn um diese Höhe mal cotg Fallwinkel in Rücksicht zu ziehen, was $3{,}61 \cdot \text{cotg}\, 17^\circ 18' = 11{,}6$ m, bezw. $11{,}55 \cdot \text{cotg}\, 40^\circ 29' = 13{,}5$ m, ausmacht, also resultirt 2161 bezw. 3574 m als vollständig berechnete Entfernung des Aufschlagpunktes von der Geschützmündung.

Der Schießversuch ergab als Mittel von nur je 3 Schuß 2069,3 m und 3610 m bei 15° bezw. 35° Erhöhung, während 25′ Abgangsfehler nur für 6° Erhöhung gemessen war.

Oft kommt es vor, daß an anderen Schießtagen die Anfangsgeschwindigkeit variirt, daher ist dafür im Voraus zu bestimmen, um wieviel die Schußweite durch 1 m Anfangsgeschwindigkeit mehr oder weniger geändert wird. Aus $\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V} = 1,777$ bezw. 1,648 ergiebt sich $\Delta X = 17,8$ bezw. 27,4 m.

Nach dem Schießversuch kann nun der bisher nur ungefähr bekannte Werth von q_1 aus den möglichst zuverlässigsten Ergebnissen genauer bestimmt werden. Der einzuschlagende Weg sei hier, wenn auch nur an dem Ergebniß eines einzelnen Schusses, gezeigt. Aus Schuß Nr. 7 folgt, daß 1000 m Schußweite unter 6° 31½′ Abgangswinkel bei 217,3 m Anfangsgeschwindigkeit erreicht worden, bei 0,8 m weniger Anfangsgeschwindigkeit würde sich dieselbe um ca. 10 m vermindert haben, oder man hätte den Abgangswinkel statt dessen um 3½′ zu vermehren. Man muß nun $\log \frac{V^2}{X}$ oder $\log \frac{(216,5)^2}{1000} = 1,67052$ bilden und zu diesem durch Interpolation aus den Tafeln für 6° 35′ Abgangswinkel das zugehörige X oder 10 000 qX suchen. Dividirt man diesen Werth durch die wahre Schußweite, so ergiebt sich dasjenige 10 000 q_2, für welches unsere Methode auch bei Vorausberechnung die richtige Schußweite ergeben haben würde. Hier findet man 10 000 $q_2 \cdot X = 837$ und $q_2 = 0,0000837$; dieses q_2 bezieht sich aber auf das Tagesluftgewicht von 1,278 kg am Versuchstage, auf das normale Luftgewicht von 1,206 reducirt ist daher $q_2 = 0,0000837 \frac{1,206}{1,278} = 0,00007899$. Dieser Werth weicht von dem im Voraus benutzten $q_1 = 0,00008158$ etwas ab, so daß man sich die Frage vorlegen kann, ob nicht eine Ungenauigkeit der Messung zur Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit Schuld daran haben könnte; wir wollen daher auch bestimmen, bei welcher Anfangsgeschwindigkeit denn für $q_1 \cdot \frac{1,278}{1,206}$ bei $\varphi = 6° 35′$ nach den Tafeln die Schußweite des 15 cm Geschosses 1000 m beträgt. Dieser Schußweite entspricht die eines Geschosses von $q = 0,0001$ mit $1000 \cdot 0,8646$ oder 864,6 m; dafür entnimmt man der graphischen Darstellung, indem man ein Stück

Kurve für $\varphi = 6^\circ 35'$ zwischen 6° und 7° in $^7/_{12}$ des Zwischenraums zeichnet, daß $V = 199{,}0$ m sein würde und somit $V_1 = V : \sqrt{10\,000\,q_1 \frac{1{,}278}{1{,}206}} = 215$ m bedingen. Ein solcher Fehler beim Messen der Geschwindigkeit kann wohl vorkommen, es ist sogar ein Unterschied von 2 m möglich. Andererseits würde die gemessene Geschwindigkeit richtig sein, sobald der Faktor in den q-Werthen statt 0,11 rund 0,106 für diesen Fall betragen würde. Zuverlässigeren Aufschluß darüber kann man jedoch nur aus zahlreicheren sorgfältigen Ermittelungen gewinnen.

Es kann nützlich sein, sich auch die übrigen Werthe der Tafeln bei zu erwartendem Gebrauch graphisch darzustellen. Es möchte noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß auf der graphischen Darstellung der Schußweiten die reducirten Ergebnisse des Versuches markirt und für mehrere Abgangswinkel durch eine Kurve verbunden werden können, falls diese stetig ausfällt; die Kurve wird dann mit der zugehörigen Geschwindigkeit beschrieben und können die Schußweiten für die übrigen Grade dann leicht entnommen werden.

Nach genauer Durchführung eines ganzen Schußtafel-Versuches wird man dann schon richtigere Kurvenblätter der für $q = 0{,}0001$ reducirbaren Werthe aufstellen und damit eine verbesserte, mit der Praxis auch für andere Fälle noch mehr übereinstimmende Grundlage gewinnen können.

Bei der Berechnung der Tafeln wurde von Otto's Methode zur Berechnung seiner Tafeln für den Bombenwurf ausgegangen, jedoch im Detail theilweise ein anderer Weg eingeschlagen.

Ist s der Weg in der Bahnkurve, φ Abgangswinkel, ϑ Tangentenwinkel der Flugbahn, V Anfangsgeschwindigkeit, q Faktor von v^2 für die Verzögerung des Geschosses durch den Luftwiderstand bei quadratischem Gesetz, g Beschleunigung beim freien Fall nahe der Erdoberfläche, t die Zeit in Sekunden; so lauten die Differentialgleichungen der Geschoßbewegung:

$$\text{I.} \quad \frac{d(v \cdot \cos\vartheta)}{dt} = -q\,v^2 \cos\vartheta.$$

$$\text{II.} \quad \frac{d(v \cdot \sin\vartheta)}{dt} = -q\,v^2 \sin\vartheta - g.$$

Die erste mit $v \cdot \sin \vartheta$, die zweite mit $v \cdot \cos \vartheta$ multiplicirt und I. von II. subtrahirt giebt:

$$\frac{v \cdot \cos \vartheta \cdot d(v \cdot \sin \vartheta) - v \cdot \sin \vartheta \cdot d(v \cdot \cos \vartheta)}{dt} = -g \cdot v \cdot \cos \vartheta$$

und beide Seiten mit $\frac{dt}{v^2 \cos^2 \vartheta}$ multiplicirt:

$$d\left(\frac{v \cdot \sin \vartheta}{v \cdot \cos \vartheta}\right) = \frac{g}{v} \cdot \frac{dt}{\cos \vartheta} \quad \text{oder da } d \tang \vartheta = \frac{d\vartheta}{\cos^2 \vartheta},$$

$$\text{III.} \quad dt = -\frac{v}{g} \cdot \frac{d\vartheta}{\cos \vartheta}.$$

Aus Gleichung I. und III. folgt:

$$d(v \cdot \cos \vartheta) = \frac{q}{g} \cdot v^2 \cdot d\vartheta,$$

oder auch

$$\frac{d(v \cdot \cos \vartheta)}{(v \cdot \cos \vartheta)^2} = \frac{q}{g} \cdot \frac{d\vartheta}{\cos^3 \vartheta},$$

dies vom Anfangspunkt der Flugbahn bis zu dem Tangentenwinkel ϑ integrirt, giebt:

$$\frac{1}{2\, V^2 \cos^2 \varphi} - \frac{1}{2\, v^2 \cos^2 \vartheta} = \frac{q}{g} \cdot \int_{\varphi}^{\vartheta} \frac{d\vartheta}{\cos^3 \vartheta},$$

oder auch

$$\text{IV.} \quad \frac{v^2 \cos^2 \vartheta}{g} = \frac{1}{2q} \cdot \frac{1}{\frac{g}{2q\, V^2 \cos^2 \varphi} - \int_{\varphi}^{\vartheta} \frac{d\vartheta}{\cos^3 \vartheta}}.$$

Aus Gleichung III. folgt durch Multiplikation mit v:

$$v \cdot dt = ds = -\frac{v^2 \cos^2 \vartheta}{g} \cdot \frac{d\vartheta}{\cos^3 \vartheta},$$

oder unter Benutzung von Gleichung IV. die Differentialgleichung des Geschoßweges:

$$ds = -\frac{1}{2q} \cdot \frac{\frac{d\vartheta}{\cos^3 \vartheta}}{\frac{g}{2q\, V^2 \cos^2 \varphi} - \int_{\varphi}^{\vartheta} \frac{d\vartheta}{\cos^3 \vartheta}},$$

und durch Integration

$$s = \frac{1}{2q}\, l\, \frac{\dfrac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi} - \displaystyle\int_\varphi^\vartheta \frac{d\vartheta}{\cos^3\vartheta}}{\dfrac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi}},$$

oder wenn man

$$\int_0^\vartheta \frac{d\vartheta}{\cos^3\vartheta} = \frac{1}{2}\left[\frac{\sin\vartheta}{\cos^2\vartheta} + l\,\mathrm{tang}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\vartheta}{2}\right)\right]$$

abgekürzt durch (ϑ) bezeichnet

$$\frac{2q}{\mathrm{modul}} \cdot s_1 = \log\left[\frac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi} + (\varphi) - (\vartheta_1)\right] - \log\frac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi};$$

danach ist

$$\frac{2q}{\mathrm{mod.}}\, s_1 - \frac{2q}{\mathrm{mod.}}\, s_2 = \frac{2q}{\mathrm{mod.}} \cdot \varDelta s$$

$$= \log\left[\frac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi} + (\varphi) - (\vartheta_1)\right] \log - \left[\frac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi} + (\varphi) - (\vartheta_2)\right],$$

worin, die Scheitelgeschwindigkeit durch v_s bezeichnet,

$$\frac{g}{2q\,V^2\cos^2\varphi} + (\varphi) = \frac{g}{2q\,v_s^2}$$

ist, welche Größe sich auch durch die Funktion (α) ausdrücken läßt, wobei die Bedeutung von α als Asymptotenwinkel des aufsteigenden Astes von Otto nachgewiesen ist, für uns jedoch nicht weiter in Betracht kommt. Es ist damit auch

$$\log\left[(\alpha) - (\vartheta_1)\right] - \log\left[(\alpha) - (\vartheta_2)\right] = \frac{2q}{\mathrm{mod.}} \cdot \varDelta s,$$

oder dem $\varDelta\sigma_1$ Otto's.

Setzt man ϑ_1 und ϑ_2 zunächst gleich 0 und 1°, so erhält man das entsprechende Bogenstück im aufsteigenden Aste zunächst dem Scheitel, das als Parabel betrachtet nur 1,00005 mal länger, als die zugehörige Sehne ist, deren Richtung sehr nahe den Winkel $\frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$, hier also zunächst $\frac{1°}{2}$ mit dem Horizont bildet. Es ergiebt sich allgemein

$$\Delta X = \Delta s \cdot \cos \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2},$$

$$\Delta y = \Delta s \cdot \sin \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}.$$

Setzt man für ϑ_1 und ϑ_2 demnächst 1° und 2°, 2° und 3°, und so nach einander bis zu $\vartheta_2 = \varphi$, so wird man durch einfaches Addiren der Abscissen- und Ordinatenstücke gewinnen $\Sigma_0^{\varphi} \Delta X$ und $\Sigma_0^{\varphi} \Delta y$, d. h. die horizontale Länge des aufsteigenden Astes (x_1) und die Ordinate y, welche der Scheitelhöhe entspricht. Setzt man dann für ϑ_1 und ϑ_2 die Werthe 0 und — 1°, — 1° und — 2° u. s. f. (wodurch die absoluten Werthe von (ϑ) zu (α) addirt werden), so erhält man durch Summiren die horizontale Länge des absteigenden Astes x_2 und die Ordinate vom Scheitel aus gemessen bis zu dem Punkte des absteigenden Astes, in welchem der Tangentenwinkel den letzten Werth von ϑ_2 erreicht hat. Würde man die Rechnung direkt so fortsetzen können, daß das y für den absteigenden Ast gerade so groß als das y für den aufsteigenden Ast beim Abgangswinkel φ geworden ist, so würde der zugehörige Endpunkt der Flugbahn in der Abscissenlinie oder dem Mündungshorizonte liegen und der Tangentenwinkel an diesem Punkte gleich dem Fallwinkel ω werden. Es muß dazu also werden

$$\Sigma_0^{\varphi} \Delta y = \Sigma_0^{\omega} \Delta y.$$

Da jedoch ω sehr selten ganze Grade betragen wird, so muß fast immer die Rechnung für den absteigenden Ast zunächst fortgeführt werden, bis zu dem nächstgrößeren ganzen Grade von ϑ_2, bei welchem y für den weiter absteigenden Ast etwas größer als das y des aufsteigenden Astes geworden ist, und dann durch Interpolation derjenige Werth von $\vartheta_2 = \omega$ gesucht werden, welcher ein gleiches y wie der aufsteigende Ast liefert. Mit dem dabei gefundenen Interpolationsbruchtheile bestimmt man auch das letzte Stück der horizontalen Länge des absteigenden Astes. Die ganze Schußweite auf den Mündungshorizont bezogen, ist gleich der horizontalen Länge des aufsteigenden und der des absteigenden Astes.

Die Geschwindigkeit an einem Bahnpunkte ist mit Bezug auf die Scheitelgeschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{\frac{1}{q} \cdot g}{2 \cos^2 \vartheta \left[\frac{g}{2 q v_s^2} - (\vartheta)\right]}}$$

oder

$$v = \sqrt{\frac{\frac{1}{q} \cdot g}{2 \cos^2 \vartheta \left[(\alpha) - (\vartheta)\right]}}$$

Setzt man $\vartheta = \varphi$, so wird v zur Anfangsgeschwindigkeit V; im absteigenden Ast wird ϑ negativ oder der absolute Werth von (ϑ) addirt.

Die Zeitdauer $\varDelta t$ zur Zurücklegung der Wegestrecke $\varDelta s$ ergiebt sich aus $\varDelta t = \frac{\varDelta s}{v}$, worin v die mittlere Geschwindigkeit innerhalb dieser Bahnstrecke oder auch das arithmetische Mittel aus der Geschwindigkeit am Anfangs- und Endpunkte des Wegetheils sein muß.

Durch Summiren der Zeittheile erhält man die Flugzeit des auf- und die des absteigenden Astes bis zu den verschiedenen ganzen Graden des Tangentenwinkels. Die Endgeschwindigkeit und der letzte Zeittheil im absteigenden Aste werden durch Interpolation für den Fallwinkel gewonnen.

Es wurde dann beschlossen, eine Anzahl Tabellen zu berechnen und dazu $q \frac{v_s^2}{g}$ gleich zu setzen 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; wobei (α) wird 10; 5; $3,\overline{3}$..; 2,5; 2; $1,\overline{6}$..; $1^3/_7$; 1,25; $1,\overline{1}$..; 1. Für diese 10 Werthe wurden zunächst 10 Doppeltabellen für den auf- und den absteigenden Ast berechnet, wobei $q = 0{,}0001$ und $\log g = 0{,}99175$ eingesetzt wurden und im aufsteigenden Ast der Tangentenwinkel ϑ durch die verschiedenen Werthe der Abgangswinkel φ von Grad zu Grad steigend bis 41° genommen wurden.

Die Art der Berechnung werde durch eine genauere Anführung der Ueberschrift bezw. des Inhalts der Spalten noch erläutert.*)

*) Siehe außerdem im Anhange die Berechnung als Beispiel.

Ueber jedem Bogen wurde $q\frac{v_0^2}{g} = \cdots$; $(\alpha) = \cdots$ und „auf-“ bezw. absteigender Ast notirt.

Die 1. Spalte enthält die ganzen Grade von 0 bis 41° steigend, die 2. die zugehörige Funktion $(\varphi) = \frac{1}{2}\left[\frac{\sin\varphi}{\cos^2\varphi} + l\,\mathrm{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right)\right]$ auf 6 Decimalstellen; die 3. Spalte wird gewonnen durch Subtraktion des nebenstehenden Werthes von (φ) von dem im Kopf notirten Werthe (α), giebt also $(\alpha) - (\varphi)$; die 4. Spalte enthält $\log[(\alpha) - (\varphi)]$ auf 7 Decimalstellen. In der 5. Spalte wird der $\log[(\alpha) - (1^\circ)]$ vom $\log(\alpha)$ abgezogen und in die Zeile von 1° gesetzt, der $\log[(\alpha) - (2^\circ)]$ von dem $\log[(\alpha) - (1^\circ)]$ subtrahirt und in die Zeile von 2° geschrieben u. s. w., jedoch gleichzeitig durch $q = 0{,}0001$ dividirt oder, was auf dasselbe hinauskommt, mit 10 000 multiplicirt, die Ueberschrift lautet „10 000 mal $\varDelta\sigma_1$, der Differenz dieser Logarithmen.“ Die 6. Spalte enthält für jedes φ eine Doppelzeile, oben den log der Spalte 5, unten dazu noch addirt 0,06119 oder log $^1/_2$ modul, also „$\log 10\,000\,q \cdot \varDelta s$ oder log dieser Differenz + log $^1/_2$ modul.“ $10\,000 \cdot (q = 0{,}0001)$ ist gleich 1. Zur Gewinnung der beiden folgenden Spalten wurde ein Streifen Papier benutzt, auf welchem neben den aufeinander folgenden ganzen Graden zwei Rubriken, die $\log\sin\frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$ und die $\log\cos\frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$, verzeichnet waren, so daß neben 1° diese Funktionen für $^1/_2$°, neben 2° für $1^1/_2$° u. s. w. standen; durch Addiren dieser Werthe zu den unteren in Spalte 6 ergaben sich Spalte 7 mit „$\log\varDelta y$ oder $\log\varDelta s + \log\sin\frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$“ und Spalte 8 mit „$\log\varDelta X_1$ oder $\log\varDelta s + \log\cos\frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$“. Die 9. Spalte giebt den num. zur 7. oder „$\varDelta y$“; in der 10. Spalte sind alle vorhergehenden Werthe von $\varDelta y$ bis incl. des in der eigenen Zeile stehenden summirt angegeben, d. h. die Scheitelordinate „y“ für den betreffenden Winkel φ als Abgangswinkel. Die 11. Spalte giebt den num. zur 8. oder „$\varDelta X_1$“, die 12. die bezüglichen Summen der $\varDelta X_1$ oder „X_1“, d. h. die horizontale Länge des aufsteigenden Astes. Zur Gewinnung der 13. Spalte ist ein Papierstreifen vorbereitet, welcher neben ϑ (oder auch φ) von Grad zu Grad enthält $\log\frac{10\,000\,g}{2\cos^2\vartheta}$, indem $\frac{1}{q} = 10\,000$

genommen ist, von diesem log die zugehörigen Werthe aus Spalte 4 (mit 5 Decimalstellen) subtrahirt giebt „$\log \frac{10\,000\,g}{2 \cos^2 \vartheta}$ — $\log [(\alpha) - (\varphi)]$“; Spalte 14 enthält „vorstehende Rubrik dividirt durch 2“; Spalte 15 „num. vorstehender Rubrik oder V“ für $q = 0{,}0001$. Die 16. Spalte giebt „$\log v_1 + \frac{1}{2}$ Differenz“ statt $\log \left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right)$, da bei geringer Verschiedenheit von v_1 und v_2, das arithmetische Mittel von $\log v_1$ und $\log v_2$ oder $\log v_1$ plus der halben Differenz zu $\log v_2$ dafür genommen werden kann. Spalte 16, von $\log \Delta s$ aus Spalte 6 subtrahirt, liefert für Spalte 17 „$\log \Delta s$ — vorstehende Rubrik $= \log \Delta t$; Spalte 18 dazu „Δt“ und Spalte 19 durch Summiren „t Sekunden“.

Für den absteigenden Ast tritt statt φ überall ϑ, die 3. Spalte enthält $(\alpha) + (\vartheta)$ und die 4. $\log [(\alpha) + (\vartheta)]$, welcher Werth auch in Spalte 13 den Subtrahendus bildet; die Abscisse ist im absteigenden Ast x_2 genannt, und Spalte 15 liefert v für den Bahnpunkt, an welchem der Tangentenwinkel ϑ eintritt. Die Tabellen für den absteigenden Ast müssen jedoch bis zu einem so großen Winkel ϑ fortgeführt werden, bei welchem das y für $\varphi = 41°$ bezw. für das größte φ erreicht oder gerade überschritten wird. Für die größeren Scheitelgeschwindigkeiten wurden die Tabellen des aufsteigenden Astes auch nur so weit fortgeführt, bis V gleich oder eben größer als 240 m geworden war. Die Benennungen der y, x_1, V, x_2 und v sind m.

Zur Fortsetzung der Berechnung wurde auf einem dritten Bogen im Kopfe notirt $q \frac{v_2^2}{g} = \cdots$; $(\alpha) = \cdot\cdot$ und in die 1. Spalte die φ von 1° bis 41° verzeichnet. Dann wurde in die 3. Spalte, obere der Doppelzeilen, y für φ notirt und darunter aus der entsprechenden Tabelle des absteigenden Astes das nächst kleinere y (für ϑ) gesetzt, dessen zugehöriges ϑ links daneben in die 2. Spalte, obere der Doppelzeilen, notirt. Die 4. Spalte erhielt oben die Differenz y für φ, minus y für ϑ und das im absteigenden Ast zum Interpoliren entsprechende Δy, welches jedoch durch Näherungsmethode erst genauer bestimmt wurde, indem die y soweit als nöthig als eine Reihe zweiten Grades angesehen wurden, da hierdurch eine größere Genauigkeit bei dem schnellen Steigen von y zu erzielen war. Hat man z. B. für $(\alpha) = 1{,}25$

im aufsteigenden Ast y für 12° = 102,50, so findet man im absteigenden Ast das nächst kleinere y mit 95,05 für $\vartheta = 13°$, die gewöhnliche Interpolation würde $\frac{7,45}{14,85}$ oder ungefähr 0,5° ergeben, die Differenz 14,85 für $\varDelta y$ würde ganz richtig sein, wenn es sich darum handelte, einen ganzen Grad mehr zu interpoliren, das vorhergehende $\varDelta y$ mit 13,78, wenn man einen Grad weniger zu nehmen hätte; wäre 0° zu interpoliren, so entspräche $\varDelta y = (13,78 + 14,85) \cdot {}^1/_2$, für 0,5° zu interpoliren, ist also genauer $\varDelta y = 13,78 + 1,5 \cdot \frac{107}{2} = 14,58$, es resultirt also der Bruch $\frac{745}{1458}$. Das genauere zum Interpoliren zu benutzende $\varDelta y$ wird also (hier mit 30,01) in Spalte 4 unten eingetragen, in Spalte 5 kommen die log der Werthe in Spalte 4, und die Differenz jedes Paares derselben in Spalte 6 unten; diese Differenz ist gleich $\log \varDelta \omega$ oder des Bruches an Graden, welcher den Winkel ϑ zum Fallwinkel ω ergänzt. $\varDelta \omega$ kann nun aufgesucht und in Spalte 2 der Fallwinkel ω in Graden und Tausendstel, wie in Graden und Minuten eingetragen werden. In Spalte 6 wird über $\log \varDelta \omega$ der bezügliche $\log \varDelta X_2$ verzeichnet, die Summe der beiden Logarithmen und der num. dazu oder $\varDelta X$ für $\varDelta \omega$ in Spalte 7 gewonnen. Spalte 8 nimmt auf X_2 für $\vartheta + \varDelta X$ für $\varDelta \omega$ oder die horizontale Länge des absteigenden Astes; Spalte 9 die ganze Schußweite X. In Spalte 10 kommt $\log V^2$ und $\log X$, ersteres aus Spalte 13 des aufsteigenden Astes übernommen; Spalte 11 zeigt die Differenz ihrer vorstehenden Rubrik oder $\log \frac{V^2}{X}$. Aus Spalte 15 des absteigenden Astes nimmt man die Differenzen für das zu dem hier in Spalte 2 eingetragenen ϑ gehörige v und das nächste, und notirt log dieser Differenz oder $\log \varDelta v$ in Spalte 12 und $\log \varDelta \omega$ darunter, die Summe beider kommt in Spalte 13, der num. dazu oder $\varDelta v$ für $\varDelta \omega$ in Spalte 14 mit dem v für ϑ darüber, die Summe dieser beiden als v für ω in Spalte 15. Aehnlich dient Spalte 16 für $\log \varDelta t_2$ und $\log \varDelta \omega$, Spalte 17 für Summe vorstehender Rubrik, Spalte 18 für t_2 für ϑ und $\varDelta t$ für $\varDelta \omega$, Spalte 19 für t_1 und die ganze Flugzeit T. Spalte 20 nimmt auf $2 \log T$ und $- \log X$, Spalte 21 die $\log \cdot \frac{{}^1/_2\, g\, T^2}{X}$.

Die beiden letzten Rubriken der 10 Tafeln wurden mit dem Rechenschieber gewonnen oder besonders berechnet, zuerst

$$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{X} = 2 \frac{\text{tang}\,\varphi}{\text{tang}\,\omega}$$

und dann

$$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta} = -\left(1 - \frac{\text{tang}\,\varphi}{\text{tang}\,\omega}\right).$$

Die Kontrole der Richtigkeit der Berechnungen erfolgte durch Bildung der Differenzen in Blei zwischen den Zeilen, deren gesetzmäßiges stetiges Fortschreiten wesentliche Ungenauigkeiten vermeiden hilft.

Die Tafeln III, IV, VI, VII und IX verdanken wir der gefälligen Mitwirkung des Herrn Lieutenant Sachse, dem wir unseren besonderen Dank für diese mühevolle, aber ballistisch nützliche Arbeit aussprechen.

Es sei auch bemerkt, daß die Tafeln die graphische Darstellung der betreffenden Bahnen leicht machen und das Eigenartige der Flugbahnverhältnisse daraus hervorgeht. Auch giebt die Formel für die Scheitelhöhe $\frac{g}{2}\left(\frac{T}{2}\right)^2$ Werthe, welche z. B. für die Bahnen mit $v_s = 198{,}11$ m und $\varphi = 10°$ bis $18°$ mit den Werthen y der Tafel VIII noch nicht um 1 m differiren. Dagegen ist der Werth $\frac{1}{2} g T^2$ und die Endfallhöhe aus $X \cdot \text{tang}\,\varphi$ durchaus nicht gleich zu setzen, meist auch nicht annähernd. Setzt man $\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X} = \log \text{tang}\,\psi$, so veranschaulicht die Abweichung des Werthes ψ von φ den bezüglichen Unterschied, so ist für die Bahnen mit $v_s = 198{,}11$ m, für $\varphi = 10°$ bis $18°$ der Werth ψ bezw. 10° 30′, 11° 37′, 12° 43′, 13° 51′, 14° 59′, 16° 8′, 17° 17,5′, 18° 28′ und 19° 39′. Die Ursache liegt großentheils in der Verzögerung der Fallgeschwindigkeit des Geschosses durch die vertikale Komponente des Luftwiderstandes im absteigenden Ast, und kommt dies auch in der größeren Flugzeit des absteigenden Astes mit zur Erscheinung.

Die Aufnahme der y-Werthe in die Tabelle erleichtert die Berechnung der Schußweite im Falle eines erheblichen Unterschiedes in der Höhenlage der Zielfläche zur Geschützmündung,

wozu auch die gesonderte Anführung der horizontalen Länge und der Flugzeit des aufsteigenden Astes dient, während $X - x_1$ und $T - t_1$ diese Daten auch für ein anderes y für den absteigenden Ast liefern. Ferner wird dadurch die stückweise Berechnung von Flugbahnen mit mehr als 240 m Anfangsgeschwindigkeit nach verschiedenen Luftwiderstandsgesetzen begünstigt, indem eine leichtere Einfügung gewonnen wird. Dabei kommt die Fortführung des absteigenden Astes bis zu einem größeren y in Betracht, man hat nur nöthig, für den größten Winkel ϑ in ganzen Graden durch Wiederinterpoliren zwischen dem letzten und vorletzten Fallwinkel die zugehörigen Werthe zu bestimmen und die Rechnung in der oben dargestellten Weise fortzusetzen.

Aus dem besseren Zutreffen der nach den hier aufgestellten Tafeln sich ergebenden Werthe für gewisse Grenzen der Abgangswinkel wird sich auch folgern lassen, für welche Abgangswinkel noch eine Ausdehnung der Tafeln über 240 m Anfangsgeschwindigkeit angebracht sein dürfte. Für schwerere Kaliber erlauben die Tafeln bereits je nach dem q_1-Werthe eine solche. Andernfalls kann es auch vorkommen, daß das erste Stück der Bahnen bis 240 m Geschwindigkeit oder einer anderen Grenze besonders zu berechnen ist. Im Bereiche des indirekten und Wurffeuers wird meist die Anwendung des kubischen Luftwiderstandsgesetzes genügen. Nach Mayewsky gilt zwischen 295 und 240 m Geschwindigkeit

$$R = 0{,}0000583 \cdot r^2 \pi \cdot v^3 \cdot \frac{\delta}{1{,}206}.$$

Aus der Formel der ballistischen Theorie

$$\frac{d\varphi}{dx} = -\frac{g}{v^2}$$

kann man wohl sehr nahe folgern:

$$\varDelta X = \frac{v^2}{g} \cdot \operatorname{arc} 1^\circ$$

wenn man für v die mittlere Geschwindigkeit in dem Flugbahnbogen, für den der Tangentenwinkel sich um 1° ändert, einsetzt oder auch diejenige Geschwindigkeit, welche nach Aenderung des

Tangentenwinkels um $^1/_2{}^\circ$ eintritt. Diese erlaubt die Haupt'sche Gleichung genau zu berechnen:

$$\frac{1}{V^2 \cos^2 \varphi} - \frac{1}{v^2 \cos^2 \vartheta} = \frac{N}{g} [3 \operatorname{tg} \vartheta + \operatorname{tg}^3 \vartheta - 3 \operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg}^3 \varphi].$$

Die mittlere Richtung des Flugbahnbogens (für 1°) kann gleich der des arithmetischen Mittels der Tangentenwinkel am Anfangs- und Endpunkt dieses Stückes genommen und damit alles Weitere bestimmt werden.

Für Geschwindigkeiten unter 240 m und sehr großen Abgangswinkel (über 55°?) kann man die Schießresultate vielleicht mit den Ergebnissen der Rechnung für eine Verzögerung durch den Luftwiderstand proportional der ersten Potenz der Geschwindigkeit in Betracht ziehen, für welche die Verzögerung gleich

$$\left[\frac{\delta}{\delta_0} (0{,}1 \text{ bis } 0{,}11) \cdot \frac{a^2}{p} \cdot V\right] \cdot v.$$

Daß für abweichende Spitzenformen überall Reduktionsfaktoren einzuführen wären, sei der Vollständigkeit halber erwähnt.

Interessant ist auch, daß man die Bahnen der Schrapnelkugeln für Geschwindigkeiten unter 240 m für alle Richtungswinkel derselben durch Berechnung nach obiger Art ermitteln und graphisch darstellen kann. Der Luftwiderstandsfaktor ist wegen der Kugelform nach der „Balistica abreviada“:

$$q = \frac{\delta}{\delta_0} \cdot 0{,}235 \cdot \frac{a^2}{p}.$$

Für eine Schrapnelkugel von 0,0125 m Durchmesser und 0,013 kg Gewicht wird $\log q = 0{,}45095 - 3$. Bildet die Anfangsrichtung einer solchen Kugel bei 124,65 m Geschwindigkeit einen Winkel von $-34°$ mit dem Horizonte, so wird

$$(\alpha) = \frac{1}{2\, q\, V^2 \cos^2 34°} - (34°) = -0{,}56.$$

Die Berechnung enthält nachstehende Tabelle in analoger Form mit der oben beschriebenen für Aufstellung der Tafeln.

Dann folgen die zehn aufgestellten Tafeln für das indirekte und Wurffeuer.

Möge der Werth, welchen die bedeutendsten Ballistiker des Auslandes Ottos Methode beimessen,*) indem sie deren Anwendung auf Geschosse aus gezogenen Mörsern nutzbar machten, auch diesem Beitrag als Empfehlung dienen.

*) Siehe besonders auch noch das ausgezeichnete Werk des österreichischen Majors Ritter von Wuich: „Lehrbuch der äußeren Ballistik".

Bahn der Schrapnelkugel.

$(\alpha) = -0{,}56.$ $\log q = 0{,}45095 - 3.$

ϑ	(ϑ)	$(\alpha) + (\vartheta)$	$\log [(\alpha) + (\vartheta)]$	$\Delta \sigma_1$ oder Differenz der Logarithmen	$\log \Delta s$ oder $\log \Delta \sigma_1 + \log \frac{\text{modul}}{2q}$ $(= 2{,}61024)$	$\log \Delta y$ oder $\log \Delta s + \log \sin \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$	$\log \Delta X$ oder $\log \Delta s + \log \cos \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$
34°	0,722631	0,162631	0,2112033 — 1				
35°	0,753816	0,193816	0,2873896 — 1	0,0761863	0,88188 — 2 1,49212	1,24525	1,40811
36°	0,786166	0,226166	0,3544273 — 1	0,0670377	0,82632 — 2 1,43656	1,20051	1,34725

	Δy	y	ΔX	X	$\log \frac{g}{2q \cos^2 \vartheta} - \log [(\alpha) + (\vartheta)]$	Vorstehende Rubrik dividirt durch 2	Num. vorstehender Rubrik oder v
35°	17,59	17,59	25,63	25,6	4,12565	2,06283	115,6
36°	15,87	33,46	22,25	47,9	4,06942	2,03471	108,3

10 Tafeln

für das indirekte und Wurffeuer

für $q = 0{,}0001$ und $\log g = 0{,}99175$.

φ Abgangswinkel.
V Anfangsgeschwindigkeit in m.
ω Fallwinkel.
v Endgeschwindigkeit in m.
y Ordinate für den Scheitel in m.
X Schußweite in m.
x_1 horizontale Länge des aufsteigenden Astes in m.
T ganze Flugzeit in Sekunden.
t_1 Flugzeit im aufsteigenden Ast in Sekunden.
ΔX Differenz an Schußweite.
$\Delta\delta$ Unterschied des Luftgewichts von dem normalen oder einem anderen δ.
v_s Scheitelgeschwindigkeit in m.
$v_{min.}$ Minimalgeschwindigkeit im absteigenden Ast in m.

$v_s = 70{,}04.$ **Tafel I.** $v_{min.} = 69{,}96.$

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	70,12	1°	69,99	0,08	17,5	8,7
2°	70,21	2° 0,2′	69,96	0,31	35,0	17,5
3°	70,32	3° 0,7′	69,96	0,69	52,5	26,3
4°	70,46	4° 1,2′	69,97	1,23	70,1	35,1
5°	70,62	5° 1,9′	70,01	1,93	87,8	43,9
6°	70,80	6° 2,6′	70,06	2,78	105	52,8
7°	71,01	7° 3,5′	70,15	3,80	123	61,8
8°	71,24	8° 4,7′	70,25	4,99	141	70,8
9°	71,49	9° 6,0′	70,37	6,34	159	79,8
10°	71,76	10° 7,3′	70,52	7,87	177	88,9
11°	72,06	11° 8,6′	70,69	9,6	196	98,1
12°	72,39	12° 10,4′	70,89	11,5	214	107,4
13°	72,74	13° 12,4′	71,11	13,5	233	116,8
14°	73,11	14° 14,2′	71,35	15,8	252	126,3
15°	73,52	15° 16,3′	71,62	18,3	271	135,8
16°	73,95	16° 18,5′	71,92	21,0	290	145,5
17°	74,41	17° 20,7′	72,24	23,9	309	155,3
18°	74,90	18° 23,1′	72,60	27,0	329	165,2
19°	75,41	19° 25,6′	72,97	30,4	349	175,2
20°	75,97	20° 28,3′	73,38	34,0	369	185,4
21°	76,55	21° 31,1′	73,81	37,8	389	195,8
22°	77,16	22° 34,0′	74,28	42,0	410	206,3
23°	77,81	23° 37,0′	74,78	46,4	431	217,0
24°	78,50	24° 40,0′	75,32	51,1	452	227,8
25°	79,22	25° 43,0′	75,89	56,2	474	238,9
26°	79,98	26° 46,6′	76,47	61,5	496	250,1
27°	80,78	27° 50,1′	77,11	67,3	519	261,6
28°	81,63	28° 53,8′	77,78	73,4	542	273,4
29°	82,52	29° 57,5′	78,50	79,9	565	285,3
30°	83,45	31° 1,3′	79,25	86,8	589	297,6
31°	84,44	32° 5,2′	80,04	94,2	614	310,1
32°	85,48	33° 9,2′	80,90	102,1	639	323,0
33°	86,57	34° 13,4′	81,78	110,5	665	336,1
34°	87,72	35° 17,6′	82,72	119,4	691	349,6
35°	88,92	36° 22,0′	83,70	128,9	718	363,5
36°	90,19	37° 26,4′	84,75	139,1	746	377,8
37°	91,54	38° 31,0′	85,86	150,0	775	392,5
38°	92,95	39° 35,6′	87,01	161,6	804	407,6
39°	94,43	40° 40,3′	88,23	174,0	834	423,2
40°	96,00	41° 45,1′	89,52	187,3	866	439,4
41°	97,66	42° 50,0′	90,88	201,5	898	456,0

$q \frac{v_0^2}{g} = 0{,}05.$ **Tafel I.** $(\alpha) = 10.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,249	0,125				
2°	0,499	0,250				
3°	0,750	0,375				
4°	1,001	0,500				
5°	1,253	0,626	1,75437	0,94313 — 2	0,006	1,987
6°	1,506	0,752	1,67726	0,02370 — 1	0,007	1,985
7°	1,761	0,880	1,61164	0,08122 — 1	0,008	1,983
8°	2,017	1,007	1,55525	0,15012 — 1	0,010	1,980
9°	2,275	1,136	1,50622	0,20232 — 1	0,011	1,978
10°	2,534	1,265	1,46284	0,24925 — 1	0,013	1,975
11°	2,794	1,395	1,42381	0,29171 — 1	0,014	1,973
12°	3,058	1,526	1,38869	0,33090 — 1	0,015	1,971
13°	3,324	1,658	1,35652	0,36696 — 1	0,016	1,968
14°	3 592	1,792	1,32729	0,40059 — 1	0,017	1,965
15°	3,862	1,926	1,30061	0,43221 — 1	0,018	1,963
16°	4,136	2,062	1,27605	0,46204 — 1	0,020	1,960
17°	4,412	2,200	1,25340	0,49022 — 1	0,021	1,957
18°	4,692	2,339	1,23223	0,51707 — 1	0,023	1,954
19°	4,976	2,480	1,21270	0,54224 — 1	0,024	1,952
20°	5,263	2,623	1,19465	0,56664 — 1	0,025	1,950
21°	5,555	2,768	1,17778	0,59000 — 1	0,026	1,947
22°	5,851	2,915	1,16211	0,61242 — 1	0,028	1,944
23°	6,151	3,064	1,14769	0,63410 — 1	0,029	1,941
24°	6,456	3,215	1,13436	0,65533 — 1	0,031	1,938
25°	6,767	3,370	1,12187	0,67567 — 1	0,032	1,935
26°	7,083	3,526	1,11040	0,69563 — 1	0,034	1,932
27°	7,406	3,686	1,09965	0,71487 — 1	0,035	1,929
28°	7,735	3,849	1,08976	0,73368 — 1	0,037	1,926
29°	8,070	4,015	1,08082	0,75219 — 1	0,038	1,923
30°	8,413	4,185	1,07249	0,77021 — 1	0,040	1,920
31°	8,763	4,358	1,06500	0,78795 — 1	0,041	1,917
32°	9,122	4,535	1,05819	0,80540 — 1	0,043	1,913
33°	9,490	4,717	1,05254	0,82304 — 1	0,045	1,910
34°	9,866	4,903	1,04648	0,83935 — 1	0,047	1,906
35°	10,253	5,093	1,04172	0,85611 — 1	0,049	1,902
36°	10,650	5,289	1,03756	0,87260 — 1	0,051	1,898
37°	11,060	5,490	1,03398	0,88901 — 1	0,053	1,894
38°	11,478	5,697	1,03110	0,90508 — 1	0,055	1,890
39°	11,911	5,910	1,02889	0,92123 — 1	0,057	1,886
40°	12,357	6,129	1,02715	0,93714 — 1	0,059	1,881
41°	12,818	6,356	1,02614	0,95309 — 1	0,062	1,876

$v_s = 99{,}06$. **Tafel II.** $v_{min.} = 98{,}57$.

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	99,25	1°	98,90	0,15	35	17,5
2°	99,46	2°	98,77	0,61	70	35,0
3°	99,72	3° 0,7′	98,68	1,38	105	52,7
4°	100,00	4° 2,0′	98,61	2,47	140	70,4
5°	100,32	5° 3,2′	98,58	3,87	176	88,3
6°	100,67	6° 4,9′	98,57	5,60	212	106,2
7°	101,05	7° 6,7′	98,60	7,66	247	124,3
8°	101,47	8° 8,8′	98,66	10,06	284	142,6
9°	101,93	9° 11,2′	98,75	12,81	320	160,9
10°	102,41	10° 14,1′	98,88	15,92	357	179,5
11°	102,94	11° 17,3′	99,04	19,4	394	198,3
12°	103,39	12° 20,2′	99,24	23,3	431	217,2
13°	104,12	13° 24,0′	99,47	27,5	469	236,4
14°	104,76	14° 27,8′	99,74	32,2	507	255,8
15°	105,45	15° 31,9′	100,04	37,2	546	275,4
16°	106,18	16° 36,4′	100,38	42,8	585	295,4
17°	106,95	17° 41,3′	100,76	48,8	624	315,6
18°	107,78	18° 45,9′	101,17	55,2	664	336,1
19°	108,65	19° 51,3′	101,63	62,2	705	356,9
20°	109,57	20° 56,8′	102,08	68,7	746	378,0
21°	110,54	22° 2,7′	102,69	77,7	788	399,6
22°	111,56	23° 8,7′	103,29	86,4	831	421,5
23°	112,64	24° 14,9′	103,92	95,6	874	443,9
24°	113,78	25° 21,5′	104,59	105,6	918	466,8
25°	114,98	26° 28,4′	105,34	116,2	963	490,0
26°	116,25	27° 34,6′	106,13	127,5	1009	513,8
27°	117,59	28° 42,7′	106,97	139,6	1056	538,1
28°	118,99	29° 50,2′	107,87	152,6	1104	563,0
29°	120,48	30° 59,1′	108,84	166,4	1153	588,5
30°	122,04	32° 6,1′	109,84	181,2	1204	614,6
31°	123,69	33° 14,4′	110,93	197,0	1255	641,5
32°	125,42	34° 22,9′	112,08	214,0	1308	669,0
33°	127,25	35° 31,6′	113,30	232,0	1362	697,4
34°	129,18	36° 40,6′	114,58	251,4	1418	726,7
35°	131,22	37° 50,3′	115,97	272,1	1476	756,8
36°	133,37	38° 59,5′	117,42	294,3	1535	788,0
37°	135,65	40° 8,8′	118,95	318,1	1595	820,1
38°	138,03	41° 18,6′	120,57	343,7	1659	853,5
39°	140,60	42° 28,6′	122,28	371,2	1724	888,1
40°	143,31	43° 38,8′	124,11	400,7	1791	923,9
41°	146,17	44° 49,3′	126,05	432,5	1861	961,2

$q \frac{v_s^2}{g} = 0{,}1.$ **Tafel II.** $(\alpha) = 5.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{{}^1\!/_2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,352	0,176				
2°	0,706	0,353				
3°	1,060	0,530				
4°	1,418	0,708				
5°	1,776	0,887	1,75748	0,94406 — 2	0,011	1,979
6°	2,137	1,067	1,68005	0,02444 — 1	0,013	1,974
7°	2,495	1,247	1,61603	0,09177 — 1	0,016	1,968
8°	2,864	1,429	1,55981	0,14174 — 1	0,018	1,963
9°	3,232	1,612	1,51126	0,20426 — 1	0'021	1,958
10°	3,603	1,796	1,46817	0,25147 — 1	0,024	1,953
11°	3,977	1,982	1,42968	0,29440 — 1	0,026	1,948
12°	4,354	2,169	1,39519	0,33364 — 1	0,028	1,944
13°	4,736	2,359	1,36376	0,37024 — 1	0,031	1,938
14°	5,121	2,550	1,33514	0,40427 — 1	0,034	1,932
15°	5,511	2,743	1,30897	0,43599 — 1	0,036	1,928
16°	5,906	2,938	1,28485	0,46602 — 1	0,039	1,922
17°	6,305	3,136	1,26341	0,49511 — 1	0,041	1,918
18°	6,709	3,336	1,24306	0,52209 — 1	0,044	1,913
19°	7,120	3,539	1,22414	0,54784 — 1	0,046	1,909
20°	7,537	3,745	1,20672	0,57253 — 1	0,049	1,902
21°	7,964	3,954	1,19059	0,59653 — 1	0,052	1,896
22°	8,372	4,166	1,17569	0,61702 — 1	0,055	1,890
23°	8,830	4,382	1,16195	0,64119 — 1	0,057	1,885
24°	9,276	4,601	1,14918	0,66247 — 1	0,060	1,879
25°	9,732	4,825	1.13747	0,68328 — 1	0,063	1,873
26°	10,195	5,052	1,12679	0,70345 — 1	0,066	1,867
27°	10,668	5,285	1,11695	0,72308 — 1	0,069	1,861
28°	11,151	5,522	1,10797	0,74223 — 1	0,073	1,854
29°	11,647	5,764	1,09983	0 76109 — 1	0,077	1.846
30°	12,153	6,012	1,09251	0,77959 — 1	0,080	1,840
31°	12,672	6,266	1,08595	0,79776 — 1	0,084	1,832
32°	13,205	6,526	1,08012	0,81559 — 1	0,087	1,826
33°	13,752	6,792	1,07504	0,83314 — 1	0,090	1,820
34°	14,313	7,065	1,07071	0,85050 — 1	0,094	1,812
35°	14,894	7,346	1,06699	0,86772 — 1	0,099	1,803
36°	15,488	7,636	1,06409	0,88465 — 1	0,103	1,795
37°	16,100	7,933	1,06195	0,90152 — 1	0,107	1,787
38°	16,735	8,240	1,06037	0,91821 — 1	0,111	1,778
39°	17,391	8,557	1,05951	0,93485 — 1	0,115	1,769
40°	18,069	8,884	1,05938	0,95141 — 1	0,120	1,760
41°	18,772	9,222	1,05993	0,96792 — 1	0,125	1,750

v_s = 121,32. **Tafel III.** $v_{min.}$ = 120,00.

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	121,65	1°	121,01	0,23	52	26,3
2°	122,03	2° 0,7′	120,75	0,92	105	52,7
3°	122,45	3° 1,7′	120,53	2,08	158	79,2
4°	122,91	4° 3,3′	120,35	3,72	211	106,0
5°	123,52	5° 5,3′	120,21	5,84	265	133,0
6°	123,96	6° 7,6′	120,10	8,46	319	160,2
7°	124,55	7° 10,2′	120,02	11,58	373	187,7
8°	125,19	8° 13,5′	120,00	15,24	428	205,4
9°	125,87	9° 17,2′	120,00	19,42	483	243,4
10°	126,60	10° 21,4′	120,06	24,17	542	274,8
11°	127,38	11° 25,9′	120,16	29,48	595	300,5
12°	128,21	12° 30,0′	120,30	35,39	652	329,5
13°	129,10	13° 36,4′	120,49	41,92	709	359,0
14°	130,04	14° 42,5′	120,72	49,09	768	388,8
15°	131,04	15° 48,8′	120,99	56,93	827	419,1
16°	132,10	16° 55,6′	121,30	65,47	887	449,9
17°	133,21	18° 28′	121,69	74,74	947	481,2
18°	134,40	19° 10,6′	122,11	84,78	1009	513,1
19°	135,65	20° 19,3′	122,59	95,73	1072	545,5
20°	136,97	21° 27,7′	123,13	107,4	1136	578,6
21°	138,36	22° 36,7′	123,71	120,1	1200	612,3
22°	139,83	23° 46,1′	124,30	133,6	1266	646,7
23°	141,39	24° 56,7′	125,06	148,2	1333	681,9
24°	143,02	26° 6,1′	125,83	163,9	1403	717,8
25°	144,75	27° 16,7′	126,67	180,4	1472	754,6
26°	146,57	28° 27,8′	127,56	198,6	1545	792,4
27°	148,49	29° 39,1′	128,53	217,9	1618	831,1
28°	150,52	30° 51,2′	129,57	238,5	1693	870,8
29°	152,65	32° 3,4′	130,70	260,8	1770	911,7
30°	154,92	33° 16,1′	131,90	284,6	1850	953,8
31°	157,31	34° 29,1′	133,19	310,1	1931	997,1
32°	159,84	35° 42,7′	134,56	337,6	2015	1041,9
33°	162,52	36° 56,5′	135,99	367,0	2101	1088,1
34°	165,35	38° 10,1′	137,55	398,7	2190	1135,9
35°	168,36	39° 25,0′	139,25	432,7	2282	1185,4
36°	171,54	40° 40,0′	141,01	469,3	2376	1216,8
37°	174,93	41° 55,4′	142,89	508,8	2475	1290,2
38°	178,54	43° 10,8′	144,93	551,4	2578	1345,7
39°	182,38	44° 26,9′	147,11	597,4	2684	1403,6
40°	186,48	45° 43,4′	149,31	647,3	2794	1464,1
41°	190,86	47° 0,0′	151,71	701,3	2906	1527,4

$q\frac{v_0^2}{g} = 0{,}15.$ **Tafel III.** $(\alpha) = 3{,}3333333.$

φ	T	t_1	$\log\frac{V^2}{X}$	$\log\frac{1/2\,g\,T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta\delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,436	0,216				
2°	0,869	0,432				
3°	1,303	0,650				
4°	1,742	0,869				
5°	2,183	1,088	1,75948	0,94549 — 2	0,017	1,965
6°	2,627	1,309	1,68326	0,02568 — 1	0,021	1,958
7°	3,073	1,532	1,61911	0,09439 — 1	0,025	1,951
8°	3,525	1,756	1,56402	0,15389 — 1	0,028	1,944
9°	3,980	1,982	1,51600	0,20661 — 1	0,031	1,937
10°	4,439	2,210	1,47115	0,25362 — 1	0,035	1,930
11°	4,903	2,439	1,43575	0,29717 — 1	0,038	1,923
12°	5,373	2,671	1,40175	0,33696 — 1	0,042	1,915
13°	5,847	2,906	1,37095	0,37368 — 1	0,046	1,908
14°	6,327	3,143	1,34295	0,40791 — 1	0,050	1,900
15°	6,813	3,382	1,31748	0,44001 — 1	0,054	1,892
16°	7,306	3,625	1,29406	0,47032 — 1	0,058	1,884
17°	7,807	3,871	1,27258	0,49916 — 1	0,062	1,876
18°	8,314	4,121	1,24285	0,52639 — 1	0,066	1,868
19°	8,828	4,374	1,23466	0,55229 — 1	0,070	1,860
20°	9,352	4,631	1,21801	0,57757 — 1	0,074	1,852
21°	9,887	4,893	1,20276	0,60169 — 1	0,078	1,844
22°	10,432	5,159	1,18864	0,62487 — 1	0,082	1,835
23°	10,987	5,429	1,17515	0,64732 — 1	0,087	1,826
24°	11,553	5,705	1,16383	0,66913 — 1	0,091	1,817
25°	12,130	5,963	1,15308	0,69045 — 1	0,096	1,808
26°	12,718	6,273	1,14330	0,71077 — 1	0,100	1,799
27°	13,319	6,567	1,13449	0,73074 — 1	0,105	1,790
28°	13,937	6,866	1,12653	0,75043 — 1	0,110	1,780
29°	14,574	7,173	1,11916	0,76978 — 1	0,115	1,770
30°	15,224	7,487	1,11317	0,78871 — 1	0,120	1,760
31°	15,891	7,810	1,10780	0,80722 — 1	0,125	1,749
32°	16,577	8,141	1,10319	0,82553 — 1	0,131	1,738
33°	17,283	8,480	1,09944	0,84359 — 1	0,136	1,727
34°	18,014	8,830	1,09637	0,86150 — 1	0,142	1,716
35°	18,769	9,190	1,09429	0,87931 — 1	0,148	1,704
36°	19,547	9,561	1,09280	0,89693 — 1	0,154	1,691
37°	20,357	9,945	1,09215	0,91457 — 1	0,161	1,677
38°	21,185	10,341	1,09217	0,93149 — 1	0,168	1,663
39°	22,052	10,751	1,09281	0,94879 — 1	0,175	1,649
40°	22,958	11,176	1,09502	0,96635 — 1	0,182	1,635
41°	23,889	11,617	1,09812	0,98382 — 1	0,190	1,620

$v_0 = 140{,}08$. **Tafel IV.** $v_{min.} = 137{,}42$.

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	140,59	1° 0,3′	139,61	0,31	70	35,0
2°	141,16	2° 1,3′	139,19	1,23	140	70,3
3°	141,74	3° 2,3′	138,82	2,78	251	105,9
4°	142,44	4° 4,5′	138,49	4,98	282	141,8
5°	143,15	5° 7,0′	138,19	7,83	354	178,1
6°	143,92	6° 10,1′	137,94	11,36	426	214,8
7°	144,75	7° 13,6′	137,76	15,58	499	251,8
8°	145,63	8° 18,4′	137,59	20,52	573	289,3
9°	146,58	9° 23,4′	137,50	26,19	648	327,3
10°	147,58	10° 28,9′	137,43	32,63	723	365,8
11°	148,74	11° 35,1′	137,42	39,86	799	404,8
12°	149,78	12° 41,8′	137,46	47,92	877	444,4
13°	150,97	13° 49,5′	137,54	56,84	954	484,6
14°	152,23	14° 57,7′	137,70	66,66	1033	525,5
15°	153,59	16° 6,3′	137,96	77,42	1112	567,1
16°	155,02	17° 15,5′	138,22	89,14	1194	608,4
17°	156,53	18° 25,5′	138,54	101,92	1277	651,6
18°	158,12	19° 36,0′	138,93	115,80	1361	695,6
19°	159,80	20° 46,0′	139,35	130,84	1447	740,5
20°	161,58	21° 59,1′	139,88	147,11	1535	786,5
21°	163,45	23° 11,6′	140,50	164,67	1624	833,5
22°	165,43	24° 24,6′	141,16	183,62	1715	881,6
23°	167,53	25° 38,3′	141,87	204,04	1808	930,9
24°	169,73	26° 52,5′	142,67	226,03	1903	981,4
25°	172,07	28° 7,2′	143,59	249,70	2000	1033,4
26°	174,54	29° 22,8′	144,53	275,18	2100	1086,8
27°	177,15	30° 38,9′	145,61	302,60	2203	1141,8
28°	179,91	31° 55,5′	146,74	332,11	2308	1198,5
29°	182,84	33° 12,7′	148,02	363,88	2416	1257,0
30°	185,94	34° 30,5′	149,34	409,09	2528	1317,5
31°	189,23	35° 48,9′	150,77	434,96	2643	1380,1
32°	192,73	37° 7,8′	152,37	474,71	2761	1445,0
33°	196,44	38° 27,3′	154,02	517,61	2884	1512,4
34°	200,40	39° 47,3′	155,80	563,96	3011	1582,4
35°	204,63	41° 8,5′	157,76	618,26	3142	1655,4
36°	209,14	42° 29,2′	159,78	668,39	3279	1731,5
37°	213,98	43° 50,9′	162,02	727,29	3421	1811,1
38°	219,13	45° 14,3′	164,37	801,28	3570	1894,5
39°	224,70	46° 37,0′	166,80	870,95	3725	1982,1
40°	230,70	47° 59,9′	169,45	946,96	3887	2074,3
41°	237,18	49° 23,9′	172,42	1030,03	4055	2172,6

$q \frac{v_0^2}{g} = 0,2.$ **Tafel IV.** $(\alpha) = 2,5.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,502	0,250				
2°	1,001	0,500				
3°	1,506	0,752				
4°	2,017	1,006				
5°	2,528	1,261	1,76253	0,94738 — 2	0,023	1,953
6°	3,045	1,518	1,68645	0,02810 — 1	0,027	1,945
7°	3,564	1,776	1,62293	0,09548 — 1	0,032	1,937
8°	4,091	2,037	1,56819	0,15604 — 1	0,037	1,925
9°	4,624	2,301	1,52085	0,20926 — 1	0,042	1,916
10°	5,162	2,567	1,47904	0,25742 — 1	0,047	1,906
11°	5,703	2,834	1,44181	0,30049 — 1	0,052	1,896
12°	6,252	3,105	1,40796	0,33988 — 1	0,057	1,886
13°	6,809	3,379	1,37726	0,37740 — 1	0,062	1,876
14°	7,374	3,657	1,34138	0,41334 — 1	0,067	1,866
15°	7,947	3,938	1,32649	0,44472 — 1	0,072	1,856
16°	8,527	4,222	1,30281	0,47530 — 1	0,077	1,846
17°	9,117	4,511	1,28308	0,52433 — 1	0,082	1,836
18°	9,717	4,805	1,26410	0,53190 — 1	0,087	1,825
19°	10,323	5,102	1,24653	0,55772 — 1	0,093	1,814
20°	10,949	5,405	1,22956	0,58177 — 1	0,098	1,803
21°	11,586	5,714	1,21629	0,60810 — 1	0,104	1,792
22°	12,233	6,028	1,20307	0,63172 — 1	0,109	1,781
23°	12,894	6,349	1,19105	0,65448 — 1	0,115	1,769
24°	13,569	6,676	1,18014	0,67639 — 1	0,121	1,757
25°	14,262	6,010	1,17034	0,69803 — 1	0,127	1,745
26°	14,972	7,351	1,16153	0,71904 — 1	0,133	1,733
27°	15,697	7,701	1,15374	0,73943 — 1	0,139	1,721
28°	16,443	8,059	1,14691	0,75948 — 1	0,146	1,707
29°	17,210	8,426	1,14108	0,77923 — 1	0,153	1,693
30°	18,002	8,803	1,13602	0,79860 — 1	0,160	1,679
31°	18,813	9,190	1,13185	0,81761 — 1	0,167	1,665
32°	19,652	9,588	1,12877	0,83645 — 1	0,174	1,651
33°	20,522	9,999	1,12647	0,85517 — 1	0,182	1,635
34°	21,416	10,422	1,12512	0,87349 — 1	0,191	1,619
35°	22,335	10,849	1,12465	0,89149 — 1	0,198	1,603
36°	23,297	11,291	1,12508	0,90960 — 1	0,206	1,587
37°	24,290	11,749	1,12648	0,92743 — 1	0,215	1,569
38°	25,329	13,223	1,12824	0,94578 — 1	0,225	1,550
39°	26,429	13,717	1,13203	0,96375 — 1	0,234	1,531
40°	27,542	14,242	1,13682	0,98142 — 1	0,244	1,512
41°	28,837	14,789	1,14221	0,00263	0,253	1,493

$v_s = 156{,}62.$ **Tafel V.** $v_{min.} = 152{,}12.$

φ	V	ω	v	y	X	x₁
1°	157,33	1°	155,97	0,38	87	43,8
2°	158,10	2° 1,6′	155,35	1,54	176	88,1
3°	158,93	3° 2,9′	154,80	3,49	264	132,8
4°	159,81	4° 5,4′	154,29	6,25	354	178,0
5°	160,78	5° 8,8′	153,84	9,85	444	223,7
6°	161,80	6° 13,4′	153,43	14,31	535	269,9
7°	162,89	7° 17,6′	153,07	19,65	627	316,8
8°	164,05	8° 23,2′	152,77	25,91	720	364,4
9°	165,28	9° 29,6′	152,53	33,12	814	412,6
10°	166,59	10° 37,0′	152,34	41,32	910	461,6
11°	167,98	11° 44,7′	152,21	50,6	1006	511,3
12°	169,45	12° 53,3′	152,13	61,1	1105	562,0
13°	171,01	14° 3,0′	152,12	72,5	1203	613,5
14°	172,66	15° 13,0′	152,20	85,1	1305	666,0
15°	174,40	16° 24,0′	152,30	99,0	1407	719,6
16°	176,24	17° 36,0′	152,49	114,1	1511	774,3
17°	178,18	18° 49,0′	152,76	130,7	1617	830,1
18°	180,25	20° 3,0′	153,07	148,7	1725	887,2
19°	182,42	21° 18,0′	153,48	168,3	1836	945,7
20°	184,73	22° 33,5′	153,97	189,5	1948	1006
21°	187,16	23° 49,7′	154,52	212,5	2063	1067
22°	189,74	25° 6,6′	155,16	237,4	2181	1130
23°	192,46	26° 24,3′	155,90	264,3	2302	1195
24°	195,35	27° 43,1′	156,72	293,3	2426	1262
25°	198,40	29° 2,3′	157,65	324,8	2553	1331
26°	201,65	30° 22,4′	158,67	358,7	2683	1402
27°	205,09	31° 43,5′	159,80	395,4	2819	1476
28°	208,74	33° 5,4′	161,03	435,0	2957	1552
29°	212,63	34° 28,2′	162,39	477,9	3100	1631
30°	216,78	35° 51,5′	163,86	524,3	3248	1713
31°	221,19	37° 15,8′	165,48	574,5	3400	1798
32°	225,92	38° 40,7′	167,22	629,0	3559	1887
33°	230,97	40° 6,8′	169,10	688,1	3724	1980
34°	236,39	41° 33,4′	171,15	752,4	3895	2077
35°	242,22	43° 1,0′	173,33	822,4	4074	2179

$q \frac{v_0^2}{g} = 0{,}25.$ **Tafel V.** $(\alpha) = 2.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,558	0,279				
2°	1,122	0,560				
3°	1,687	0,842				
4°	1,974	1,126				
5°	2,834	1,412	1,76517	0,94823 — 2	0,028	1,943
6°	3,415	1,700	1,68961	0,02913 — 1	0,035	1,931
7°	4,002	1,991	1,62651	0,09802 — 1	0,041	1,918
8°	4,595	2,284	1,57267	0,15802 — 1	0,047	1,906
9°	5,195	2,580	1,52582	0,21133 — 1	0,053	1,894
10°	5,807	2,879	1,48334	0,25963 — 1	0,059	1,882
11°	6,418	3,182	1,44798	0,30306 — 1	0,065	1,870
12°	7,049	3,488	1,41486	0,34376 — 1	0,071	1,858
13°	7,681	3,798	1,39570	0,39123 — 1	0,077	1,846
14°	8,323	4,113	1,35891	0,41581 — 1	0,083	1,834
15°	8,975	4,431	1,33482	0,44851 — 1	0,090	1,821
16°	9,638	4,755	1,31007	0,47657 — 1	0,096	1,808
17°	10,314	5,084	1,29300	0,50879 — 1	0,103	1,794
18°	11,001	5,418	1,27489	0,53677 — 1	0,110	1,780
19°	11,703	5,758	1,25840	0,56356 — 1	0,117	1,766
20°	12,419	6,104	1,24343	0,58928 — 1	0,124	1,752
21°	13,151	6,457	1,22985	0,61404 — 1	0,131	1,738
22°	13,899	6,818	1,21760	0,63798 — 1	0,135	1,723
23°	14,665	7,186	1,20659	0,66119 — 1	0,139	1,709
24°	15,451	7,562	1,19667	0,68370 — 1	0,153	1,694
25°	16,255	7,946	1,18807	0,70569 — 1	0,160	1,680
26°	17,082	8,341	1,18048	0,72611 — 1	0,168	1,664
27°	17,933	8,745	1,17383	0,74800 — 1	0,176	1.648
28°	18,809	9,160	1,16844	0,76868 — 1	0,184	1,632
29°	19,713	9,586	1,16394	0,78890 — 1	0,192	1,615
30°	20,652	10,025	1,16040	0,80904 — 1	0,201	1,597
31°	21,610	10,477	1,15801	0,82848 — 1	0,210	1,580
32°	22,607	10,943	1,15656	0,84788 — 1	0,219	1,562
33°	23,654	11,425	1,15611	0,86752 — 1	0,229	1,542
34°	24,721	11,923	1,15670	0,88627 — 1	0,239	1,522
35°	25,840	12,440	1,15838	0,90527 — 1	0,250	1,500

$v_s = 171,57.$ **Tafel VI.** $v_{min.} = 164,71.$

φ	V	ω	v	y	X	x₁
1°	172,50	1° 0,0′	170,70	0,46	106	52,6
2°	173,49	2° 1,0′	169,88	1,85	211	105,9
3°	174,57	3° 4,0′	169,13	4,21	317	159,8
4°	175,72	4° 7,2′	168,42	7,54	425	214,3
5°	176,94	5° 10,7′	167,77	11,90	530	269,6
6°	178,24	6° 15,6′	167,18	17,30	645	325,7
7°	179,62	7° 21,4′	166,65	23,78	756	382,7
8°	181,09	8° 28,2′	166,17	31,40	869	440,5
9°	182,64	9° 35,9′	165,77	40,2	982	499,3
10°	184,29	10° 44,8′	165,42	50,2	1098	559,2
11°	186,04	11° 54,3′	165,14	61,5	1215	620,2
12°	187,88	13° 4,9′	164,93	74,2	1334	682,4
13°	189,84	14° 16,7′	164,78	88,2	1456	745,8
14°	191,92	15° 29,4′	164,71	103,8	1580	810,6
15°	194,11	16° 43,2′	164,73	120,0	1705	876,9
16°	196,43	17° 58,3′	164,79	139,7	1834	944,7
17°	198,88	19° 14,0′	164,96	160,3	1964	1014,2
18°	201,49	20° 30,9′	165,22	182,8	2097	1085,5
19°	204,23	21° 49,0′	165,54	207,3	2234	1158,7
20°	207,14	23° 8,0′	165,96	233,9	2373	1233,9
21°	210,23	24° 28,2′	166,48	262,9	2516	1311,4
22°	213,51	25° 49,5′	167,09	294,3	2663	1391,2
23°	216,99	27° 11,7′	167,80	328,5	2813	1473,6
24°	220,68	28° 35,3′	168,64	365,5	2969	1558,8
25°	224,60	29° 59,6′	169,58	405,7	3129	1647,0
26°	228,79	31° 25,2′	170,65	449,3	3294	1738,4
27°	233,25	32° 52,0′	171,83	496,6	3465	1833,3
28°	238,01	34° 19,6′	173,15	548,0	3641	1932,3

$q \frac{v_a^2}{g} = 0,3.$ **Tafel VI.** $(\alpha) = 1,666667.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \vartheta}{\vartheta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,614					
2°	1,228	0,614				
3°	1,852	0,924				
4°	2,480	1,236				
5°	3,114	1,550	1,77176	0,95308 — 2	0,035	1,930
6°	3,755	1,868	1,69244	0,03038 — 1	0,042	1,916
7°	4,406	2,188	1,63017	0,10038 — 1	0,049	1,902
8°	5,060	2,512	1,57674	0,16000 — 1	0,056	1,887
9°	5,724	2,839	1,53108	0,21401 — 1	0,063	1,874
10°	6,399	3,170	1,49040	0,26234 — 1	0,070	1,859
11°	7,080	3,505	1,45461	0,30620 — 1	0,078	1,844
12°	7,774	3,844	1,42253	0,34684 — 1	0,085	1,829
13°	8,479	4,188	1,39363	0,38424 — 1	0,093	1,814
14°	9,197	4,537	1,36757	0,41936 — 1	0,100	1,799
15°	9,925	4,892	1,34438	0,45246 — 1	0,108	1,784
16°	10,668	5,252	1,32301	0,48348 — 1	0,115	1,769
17°	11,427	5,619	1,30404	0,51344 — 1	0,123	1,753
18°	12,200	5,992	1,28686	0,54180 — 1	0,131	1,737
19°	12,995	6,373	1,27116	0,56920 — 1	0,139	1,721
20°	13,800	6,761	1,25724	0,59518 — 1	0,148	1,704
21°	14,627	7,157	1,24469	0,62029 — 1	0,156	1,687
22°	15,475	7,562	1,23347	0,64461 — 1	0,165	1,670
23°	16,348	7,977	1,22368	0,66847 — 1	0,174	1,652
24°	17,242	8,401	1,21489	0,69129 — 1	0,183	1,634
25°	18,165	8,836	1,20741	0,71379 — 1	0,192	1,616
26°	19,110	9,283	1,20114	0,73556 — 1	0,201	1,597
27°	20,088	9,742	1,19593	0,75688 — 1	0,211	1,577
28°	21,101	10,211	1,19197	0,77806 — 1	0,221	1,557

$v_s = 185,31$ **Tafel VII.** $v_{min.} = 175,61.$

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	186,49	1° 0,0′	184,21	0,54	122	61,5
2°	187,74	2° 2,0′	183,16	1,63	247	62,3
3°	189,07	3° 4,5′	182,18	2,76	371	63,1
4°	190,49	4° 6,4′	181,26	3,92	498	64,1
5°	192,00	5° 10,1′	180,40	5,12	625	65,1
6°	193,62	6° 18,4′	179,60	6,37	755	66.1
7°	195,32	7° 25,3′	178,86	7,66	886	67,3
8°	197,12	8° 33,3′	178,19	9,01	1019	68,5
9°	199,03	9° 42,2′	177,61	10,43	1153	69,8
10°	201,06	10° 52,9′	177,14	11,91	1290	71,2
11°	203,21	12° 4,2′	176,65	13,46	1429	72,7
12°	205,48	13° 16,9′	176,27	15,11	1570	74,3
13°	207,89	14° 31,0′	175,96	16,84	1714	76,0
14°	210,44	15° 46,3′	175,74	18,68	1861	77,8
15°	213,14	17° 2,9′	175,63	20,63	2011	79,8
16°	216,00	18° 20,6′	175,61	22,71	2164	81,9
17°	219,04	19° 39,8′	175,62	24,92	2320	84,1
18°	222,26	21° 0,3′	175,78	27,30	2481	86,6
19°	225,67	22° 22,1′	176,01	29,85	2645	89,2
20°	229,30	23° 45,2′	176,34	32,59	2814	92,0
21°	233,16	25° 9,7′	176,83	35,55	2987	95,1
22°	237,25	26° 35,7′	177,39	38,76	3165	98,4
23°	241,69	28° 3,3′	178,16	42,23	3347	102,0

$v_s = 221,50.$ **Tafel X.**

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	223,49	1° 0,4′	219,61	0,77	175	88,0
2°	225,60	2° 2,6′	217,79	3,12	353	177,7
3°	227,85	3° 6,2′	216,04	7,11	533	269,2
4°	230,24	4° 11,5′	214,36	12,82	716	362,5
5°	232,77	5° 18,2′	212,77	20,32	902	457,8
6°	235,46	6° 26,6′	211,26	29,71	1090	555,3
7°	238,31	7° 36,8′	209,84	41,08	1282	655,1
8°	241,33	8° 48,7′	208,51	54,55	1478	757,4
9°	244,54	10° 2,6′	207,27	70,24	1678	862,4
10°	247,95	11° 18,3′	206,11	88,29	1881	970,2

$q \frac{v_o^2}{g} = 0{,}35.$ **Tafel VII.** $(\alpha) = 1{,}4285714.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,662					
2°	1,333	0,664				
3°	2,005	0,999				
4°	2,686	1,337				
5°	3,375	1,678	1,77038	0,95114 — 2	0,033	1,934
6°	4,073	2,023	1,69605	0,03363 — 1	0,049	1,902
7°	4,779	2,371	1,63410	0,10107 — 1	0,057	1,885
8°	5,494	2,723	1,58160	0,16250 — 1	0,066	1,868
9°	6,219	3,079	1,53596	0,21635 — 1	0,074	1,851
10°	6,957	3,440	1,49600	0,26625 — 1	0,083	1,834
11°	7,704	3,806	1,46092	0,30917 — 1	0,091	1,818
12°	8,465	4,177	1,42958	0,34998 — 1	0,099	1,801
13°	9,239	4,553	1,40157	0,38791 — 1	0,108	1,783
14°	10,028	4,936	1,37645	0,42334 — 1	0,117	1,766
15°	10,834	5,325	1,35391	0,45686 — 1	0,126	1,747
16°	11,655	5,721	1,33364	0,48905 — 1	0,135	1,729
17°	12,497	6,124	1,31547	0,51871 — 1	0,144	1,711
18°	13,353	6,536	1,29914	0,54728 — 1	0,153	1,693
19°	14,232	6,956	1,28451	0,57487 — 1	0,163	1,674
20°	15,134	7,385	1,27151	0,60131 — 1	0,173	1,654
21°	16,058	7,824	1,26005	0,62691 — 1	0,183	1,634
22°	17,008	8,274	1,25003	0,65163 — 1	0,193	1,614
23°	17,977	8,735	1,24186	0,67561 — 1	0,204	1,593

$q \frac{v_o^2}{g} = 0{,}5.$ **Tafel X.** $(\alpha) = 1.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,787	0,395				
2°	1,587	0,795				
3°	2,397	1,199				
4°	3,219	1,607				
5°	4,053	2,020	1,77888	0,95138 — 2	0,058	1,885
6°	4,901	2,439	1,70632	0,03386 — 1	0,069	1,861
7°	5,762	2,863	1,64631	0,09840 — 1	0,081	1,837
8°	6,643	3,293	1,59561	0,16580 — 1	0,094	1,812
9°	7,539	3,730	1,55205	0,22069 — 1	0,106	1,788
10°	8,453	4,174	1,51444	0,27042 — 1	0,118	1,764

v_e = 198,11 **Tafel VIII.** $v_{min.}$ = 185,08.

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	199,53	1° 0,0′	196,77	0,61	140	70,3
2°	201,06	2° 2,0′	195,47	2,48	282	141,7
3°	202,68	3° 5,0′	194,26	5,65	425	214,2
4°	204,40	4° 9,1′	193,11	10,15	570	287,9
5°	206,23	5° 14,3′	192,02	16,06	717	362,9
6°	208,17	6° 21,1′	191,00	23,41	866	439,2
7°	210,22	7° 29,5′	190,04	32,38	1017	517,1
8°	212,40	8° 40,2′	189,16	43,07	1172	596,5
9°	214,70	9° 50,6′	188,37	55,21	1328	677,6
10°	217,15	11° 2,5′	187,65	69,08	1486	760,5
11°	219,74	12° 15,8′	187,02	84,8	1647	845,4
12°	222,49	13° 30,7′	186,47	102,5	1811	932,4
13°	225,41	14° 46,9′	186,00	122,3	1979	1022
14°	228,49	16° 4,8′	185,62	144,3	2151	1113
15°	231,77	17° 24,2′	185,34	168,6	2326	1208
16°	235,25	18° 45,4′	185,16	195,5	2506	1305
17°	238,94	20° 7,8′	185,08	225,1	2689	1405
18°	242,88	21° 31,9′	185,12	257,7	2878	1508

v_e = 210,12 **Tafel IX.**

φ	V	ω	v	y	X	x_1
1°	211,83	1° 0,4′	208,52	0,69	158	79,2
2°	213,64	2° 2,5′	206,97	2,80	318	159,7
3°	215,57	3° 5,7′	205,49	6,37	479	241,6
4°	217,61	4° 10,3′	204,08	11,48	643	325,0
5°	219,77	5° 16,4′	202,74	18,17	809	410,1
6°	222,07	6° 23,9′	201,47	26,53	978	496,9
7°	224,51	7° 31,9′	200,29	36,63	1149	585,6
8°	227,09	8° 43,5′	199,20	48,57	1323	676,3
9°	229,83	9° 55,7′	198,20	62,44	1500	769,1
10°	232,74	11° 9,5′	197,28	78,36	1680	864,2
11°	235,82	12° 25,0′	196,45	96,46	1865	961,8
12°	239,09	13° 42,0′	195,70	116,86	2054	1062,1
13°	242,57	15° 1,0′	195,02	139,70	2247	1165,2

$q \frac{v_s^2}{g} = 0,4.$ **Tafel VIII.** $(\alpha) = 1,25.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$ $\left(1 - \frac{tg \varphi}{tg \omega}\right)$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$ $\left(2 \frac{tg \varphi}{tg \omega}\right)$
1°	0,705	0,354				
2°	1,422	0,710				
3°	2,146	1,070				
4°	2,877	1,432				
5°	3,617	1,799	1,77328	0,95200 — 2	0,046	1,909
6°	4,368	2,169	1,69939	0,03380 — 1	0,056	1,888
7°	5,135	2,543	1,63784	0,10438 — 1	0,066	1,868
8°	5,912	2,922	1,58529	0,16520 — 1	0,076	1,848
9°	6,695	3,306	1,54060	0,21917 — 1	0,086	1,828
10°	7,491	3,696	1,50150	0,26794 — 1	0,096	1,808
11°	8,303	4,091	1,46709	0,31245 — 1	0,106	1,788
12°	9,129	4,492	1,43660	0,35357 — 1	0,115	1,769
13°	9,972	4,900	1,40942	0,39175 — 1	0,125	1,750
14°	10,832	5,315	1,38518	0,42756 — 1	0,135	1,730
15°	11,711	5,738	1,36354	0,46131 — 1	0,145	1,710
16°	12,611	6,169	1,34405	0,49319 — 1	0,156	1,689
17°	13,530	6,609	1,32700	0,52371 — 1	0,166	1,668
18°	14,473	7,058	1,31173	0,55281 — 1	0,177	1,647

$q \frac{v_s^2}{g} = 0,45.$ **Tafel IX.** $(\alpha) = 1,1111111.$

φ	T	t_1	$\log \frac{V^2}{X}$	$\log \frac{1/2 g T^2}{X}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta}$	$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V}$
1°	0,750	0,375				
2°	1,501	0,754				
3°	2,280	1,136				
4°	3,060	1,522				
5°	3,850	1,912	1,77596	0,95369 — 2	0,052	1,896
6°	4,651	2,307	1,70257	0,03574 — 1	0,062	1,875
7°	5,466	2,707	1,64000	0,10572 — 1	0,073	1,853
8°	6,293	3,112	1,59457	0,16659 — 1	0,084	1,831
9°	7,135	3,522	1,54501	0,22142 — 1	0,095	1,810
10°	7,991	3,940	1,50600	0,27121 — 1	0,106	1,788
11°	8,865	4,363	1,48173	0,31540 — 1	0,117	1,767
12°	9,756	4,794	1,45142	0,35666 — 1	0,128	1,744
13°	10,679	5,233	1,42427	0,39618 — 1	0,139	1,721

$q \frac{v_0^2}{g} = 0{,}4$; $(\alpha) = 1{,}25$. **Aufsteigender Ast.**

φ	(φ)	$(\alpha) - (\varphi)$	$\log [(\alpha) - (\varphi)]$	10000 mal $\Delta \sigma_1$ der Differenz dieser Logarithmen	$\log 10000 q \Delta s$ oder log dieser Differenz + $\log \frac{1}{2}$ modul
1	2	3	4	5	6
0°	0	1,25	0,0969100		
1°	0,017456	1,232544	0,0908024	61,076	1,78587 1,84706
2°	0,034928	1,215072	0,0846020	62,004	1,79242 1,85361
3°	0,052432	1,197568	0,0783004	63,016	1,79945 1,86064
4°	0,069984	1,180016	0,0718879	64,125	1,80703 1,86822
5°	0,087600	1,162400	0,0653556	65,323	1,81507 1,87626
6°	0,195297	1,1447026	0,0586927	66,629	1,82366 1,88485
7°	0,123093	1,1269074	0,0518882	68,045	1,83280 1,89399
8°	0,141002	1,108998	0,0449307	69,575	1,84245 1,90364
9°	0,159044	1,090956	0,0378073	71,235	1,85269 1,91388
10°	0,177237	1,0727635	0,0305040	73,033	1,86352 1,92471
11°	0,195598	1,0544024	0,0230064	74,976	1,87492 1,93611
12°	0,214146	1,0358536	0,0152983	77,081	1,88695 1,94814
13°	0,232903	1,017097	0,0073624	79,359	1,89960 1,96079
14°	0,251888	0,9981123	0,9991794 — 1	81,830	1,91291 1,97410
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

$(\alpha) = 1{,}25.$ **Aufsteigender Ast.**

$\log \Delta y$ oder $\log \Delta s$ $+\log \sin \frac{\vartheta_1+\vartheta_2}{2}$	$\log \Delta x_1$ oder $\log \Delta s$ $+\log \cos \frac{\vartheta_1+\vartheta_2}{2}$	Δy	y	Δx_1	x_1	$\log \frac{10000\,g}{2\cos^2\vartheta}$ $-\log[(\alpha)-(\varphi)]$
7	8	9	10	11	12	13
						4,59381
0,78790 — 1	1,84704	0,614	0,614	70,314	70,314	4,60006
0,27153	1,85346	1,868	2,482	71,361	141,675	4,60664
0,50032	1,86053	3,165	5,647	72,532	214,207	4,61361
0,65390	1,86741	4,507	10,154	73,690	287,897	4,62095
0,77090	1,87492	5,901	16,055	74,976	362,873	4,62868
0,86642	1,88285	7,352	23,407	76,357	439,230	4,63681
0,94785	1,89119	8,969	32,376	77,838	517,068	4,64533
1,01930	1,89991	10,698	43,074	79,416	596,484	4,65429
1,08358	1,90908	12,132	55,206	81,111	677,595	4,66367
1,14232	1,91871	13,878	69,084	82,930	760,525	4,67352
1,19674	1,92878	15,730	84,810	84,875	845,400	4,68381
1,24774	1,93933	17,690	102,500	86,962	932,362	4,69462
1,29613	1,95037	19,775	122,275	89,407	1021,769	4,70591
1,34229	1,96193	21,993	144,268	91,607	1113,376	4,71774
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

$(\alpha) = 1{,}25$. **Aufsteigender Ast** (Fortsetzung).

Vorstehende Rubrik dividirt durch 2	Num. vorstehender Rubrik oder V	log v_1 + ½ Differenz	log Δs — vorstehende Rubrik = log Δt	Δt	t_1	φ
14	15	16	17	18	19	20
2,29691	198,11					0°
2,30003	199,53	2,29847	0,54859 — 1	0,3537	0,3537	1°
2,30332	201,06	2,30168	0,55193 — 1	0,3564	0,7101	2°
2,30681	202,68	2,30507	0,55557 — 1	0,3594	1,0695	3°
2,31048	204,40	2,30864	0,55958 — 1	0,3627	1,4322	4°
2,31434	206,23	2,31241	0,56385 — 1	0,3663	1,7985	5°
2,31841	208,17	2 31638	0,56847 — 1	0,3702	2,1687	6°
2,32267	210,22	2,32054	0,57345 — 1	0,3745	2,5432	7°
2,32715	212,40	2,32493	0,57871 — 1	0,3791	2,9223	8°
2,33184	214,70	2,32954	0,58434 — 1	0,3840	3,3063	9°
2,33676	217,15	2,33430	0,59041 — 1	0,3894	3,6957	10°
2,34191	219,74	2,33934	0,59677 — 1	0,3952	4,0909	11°
2,34731	222,49	2,34461	0,60353 — 1	0,4014	4,4923	12°
2,35296	225,41	2,35014	0,61065 — 1	0,4080	4,9003	13°
2,35887	228,49	2,35591	0,61819 — 1	0,4151	5,3154	14°
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

$q \frac{v_e^2}{g} = 0{,}4;\ (\alpha) = 1{,}25.$ **Absteigender Ast.**

ϑ	(ϑ)	$(\alpha) + (\vartheta)$	$\log [(\alpha) + (\vartheta)]$	10000 mal $\Delta\sigma_1$ der Differenz dieser Logarithmen	log 10000q. Δs oder log dieser Differenz + log ½ modul
1	2	3	4	5	6
0°	0	1,25	0,0969100		
1°	0,017456	1,267456	0,1029329	60,229	1,77981 1,84100
2°	0,034928	1,284928	0,1088788	59,459	1,77422 1,83541
3°	0,052432	1,302432	0,1147551	58,763	1,76910 1,83029
4°	0,069984	1,319984	0,1205686	58,135	1,76444 1,82563
5°	0,087600	1,337600	0,1263263	57,577	1,76025 1,82144
6°	0,195297	1,3552974	0,1320346	57,083	1,75651 1,81770
7°	0,123093	1,3730926	0,1376998	56,652	1,75322 1,81441
8°	0,141002	1,391002	0,1433277	56,279	1,75035 1,81154
9°	0,159044	1,409044	0,1489245	55,968	1,74794 1,80913
10°	0,177237	1,4272365	0,1544959	55,714	1,74596 1,80715
11°	0,195598	1,4455976	0,1600474	55,515	1,74441 1,80560
12°	0,214146	1,4641464	0,1655845	55,371	1,74328 1,80447
13°	0,232903	1,482903	0,1711128	55,283	1,74259 1,80378
14°	0,251888	1,501888	0,1766375	55,247	1,74231 1,80350
15°	0,271122	1,521122	0,1821641	55,266	1,74246 1,80365
16°	0,290628	1,540628	0,1876978	55,337	1,74302 1,80421

$(\alpha) = 1{,}25$ **A b steigender Ast** (Fortsetzung).

$\log \Delta y$ oder $\log \Delta s$ $+ \log \sin \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$	$\log \Delta x_2$ oder $\log \Delta s$ $+ \log \cos \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2}$	Δy	y	Δx_2	x_2	$\log \frac{10000\,g}{2 \cos^2 \vartheta}$ $- \log [(\alpha) + (\vartheta)]$
7	8	9	10	11	12	13
						4,59381
0,78184 — 1	1,84098	0,605	0,605	69,340	69,340	4,58793
0,25333	1,83526	1,792	2,397	68,432	137,772	4,58236
0,46997	1,82988	2,951	5,348	67,590	205,362	4,57716
0,61131	1,82482	4,086	9,434	66,807	272,169	4,57227
0,71608	1,82010	5,201	14,635	66,085	338,254	4,56771
0,79927	1,81570	6,299	20,934	65,419	403,673	4,56347
0,87027	1,81161	7,418	28,352	64,804	468,477	4,55952
0,92724	1,80781	8,458	36,810	64,241	533,018	4,55589
0,97883	1,80433	9,524	46,334	63,728	596,746	4,55256
1,02476	1,80115	10,587	56,921	63,263	660,009	4,54952
1,06623	1,79823	11,648	68,569	62,839	722,848	4,54677
1,10407	1,79566	12,708	81,277	62,468	785,316	4,54433
1,13912	1,79336	13,776	95,053	62,138	847,454	4,54216
1,17169	1,79133	14,849	109,902	61,849	909,303	4,54028
1,20225	1,78959	15,931	125,833	61,601	970,904	4,53868
1,23111	1,78812	17,026	142,859	61,393	1032,297	4,53734

$(\alpha) = 1{,}25$. **A b steigender Ast** (Fortsetzung).

Vorstehende Rubrik dividirt durch 2	Num. vorstehender Rubrik oder v	log v_1 + ½ Differenz	log Δs — vorstehende Rubrik = log Δt	Δt	t	ϑ
14	15	16	17	18	19	20
2,29691	198,11					0°
2,29397	196,77	2,29544	0,54556 — 1	0,3512	0,3512	1°
2,29118	195,51	2,29257	0,54284 — 1	0,3490	0,7000	2°
2,28858	194,35	2,28988	0,54041 — 1	0,3471	1,0471	3°
2,28614	193,26	2,28736	0,53827 — 1	0,3453	1,3924	4°
2,28386	192,26	2,28500	0,53644 — 1	0,3439	1,7363	5°
2,28174	191,30	2,28280	0,53490 — 1	0,3427	2,0790	6°
2,27976	190,44	2,28075	0,53366 — 1	0,3417	2,4207	7°
2,27795	189,65	2,27885	0,53269 — 1	0,3409	2,7616	8°
2,27628	188,92	2,27711	0,53202 — 1	0,3404	3,1020	9°
2,27476	188,26	2,27552	0,53163 — 1	0,3401	3,4421	10°
2,27339	187,67	2,27407	0,53153 — 1	0,3400	3,7820	11°
2,27217	187,14	2,27278	0,53169 — 1	0,3402	4,1222	12°
2,27108	186,68	2,27163	0,53215 — 1	0,3405	4,4627	13°
2,27014	186,27	2,27061	0,53289 — 1	0,3411	4,8038	14°
2,26934	185,93	2,26974	0,53391 — 1	0,3419	5,1457	15°
2,26867	185,64	2,26901	0,53520 — 1	0,3429	5,4886	16°

Fortsetzung der Berechnung, dritter Bogen.

$q \cdot \frac{v_s^2}{g} = 0{,}4$; $(\alpha) = 1{,}25$. $v_s = 198{,}11$.

φ	$\vartheta + \Delta\omega = \omega$	y für φ y für ϑ	$y_\varphi - y_\vartheta$ und Δy genauer bestimmt	Logarithmen davon	log Δx_s und Differenz vorstehender Logarithmen oder log $\Delta\omega$	Summe vorstehender Rubriken und num. dazu oder Δx für $\Delta\omega$
1	2	3	4	5	6	7
		0,61				
1°	1°	0,61	0			
	2,033°	2,48	8	0,90309	1,82988	0,35457
2°	2° 2,0′	2,40	239	2,37840	0,52469 — 2	2,26
	3,084°	5,65	30	1,47712	1,82482	0,75049
3°	3° 5,0′	5,35	356	2,55145	0,92567 — 2	5,63
	4,152°	10,15	72	1,85733	1,82010	1,00257
4°	4° 9,1′	9,43	473	2,67486	0,18247 — 1	10,06
	5,239°	16,06	142	2,15229	1,81570	1,19494
5°	5° 14,3′	14,64	593	2,77305	0,37924 — 1	15,67
	6,351°	23,41	248	2,39445	1,81361	1,35926
6°	6° 21,1′	20,93	706	2,84880	0,54565 — 1	22,87
	7,491°	32,38	403	2,60531	1,80781	1,49931
7°	7° 29,5′	28,35	820	2,91381	0,69150 — 1	31,57
	8,670°	43,07	626	2,79657	1,80433	1,63055
8°	8° 40,2′	36,81	934	2,97035	0,82622 — 1	42,71
	9,843°	55,21	888	2,94841	1,80115	1,72713
9°	9° 50,6′	46,33	1053	3,02243	0,92598 — 1	53,35
	11,042°	69,08	51	1,70757	1,79566	0,41439
10°	11° 2,5′	68,57	1227	3,08884	0,61873 — 2	2,60
	12,263°	84,81	353	2,54777	1,79336	1,21403
11°	12° 15,8′	81,28	1340	3,12710	0,42067 — 1	16,37
	13,511°	102,50	745	2,87216	1,79133	1,49973
12°	13° 30,7′	95,05	1458	3,16376	0,70840 — 1	31,60
	14,782°	122,28	1238	3,09272	1,78959	1,68283
13°	14° 46,9′	109,90	1583	3,19948	0,89324 — 1	48,17
	16,080°	144,27	141	2,14922	1,78690	0,69061
14°	16° 4,8′	142,86	1760	3,24551	0,90371 — 2	4,90
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

Fortsetzung der Berechnung, dritter Bogen.

$(\alpha) = 1{,}25.$

x_2 für ϑ + Δx für $\Delta\omega$	X	log V^2 und log X	log $\frac{V^2}{X}$	log Δv und log $\Delta\omega$	Summe vorstehender Rubriken	v für ϑ und Δv für $\Delta\omega$	$v_{,,}$
8	9	10	11	12	13	14	15
69,34	139,7						196,77
						195,51	
140,03	281,7					— 0,04	195,47
						194,35	
210,99	425,2					— 0,09	194,26
						193,26	
282,23	570,1					— 0,15	193,11
		4,62868				192,26	
353,92	716,8	2,85540	1,77328			— 0,24	192,02
		4,63681				191,30	
426,54	865,8	2,93742	1,69939			— 0,30	191,00
		4,64533				190,44	
500,35	1017,4	3,00749	1,63784	Spalte 12 und 13 wurden hier erspart, da Δv im Kopfe mit $\Delta\omega$ multiplicirt wurde.		— 0,40	190,04
		4,65429				189,65	
575,73	1172,2	3,06900	1,58529			— 0,49	189,16
		4,66367				188,92	
650,02	1327,6	3,12307	1,54060			— 0,55	188,37
		4,67352				187,67	
725,45	1486,0	3,17202	1,50150			— 0,02	187,65
		4,68381				187,14	
801,69	1647,1	3,21672	1,46709			— 0,12	187,02
		4,69462				186,68	
879,05	1811,4	3,25802	1,43660			— 0,21	186,47
		4,70591				186,27	
957,47	1979,2	3,29645	1,40942			— 0,27	186,00
		4,71774				185,64	
1037,20	2150,6	3,33256	1,38518			— 0,02	185,62
—	—	—	—			—	—
—	—	—	—			—	—
—	—	—	—			—	—

Fortsetzung der Berechnung, dritter Bogen.

$(\alpha) = 1{,}25.$

$\log \Delta t_2$ und $\log \Delta \omega$	Summe vorstehender Rubrik	t_2 für ϑ und Δt für $\Delta \omega$	T	$2 \log T$ und $- \log X$	$\log \frac{1/2\, g T^2}{X}$	φ
16	17	18	19	20	21	22
			0,7049			1°
0,54041 — 1		0,7000				
0,52469 — 2	0,06510 — 2	0,0116	1,4217			2°
0,53827 — 1		1,0471				
0,92567 — 2	0,46394 — 2	0,0291	2,1457			3°
0,53644 — 1		1,3924				
0,18247 — 1	0,71891 — 2	0,0523	2,8769			4°
0,53490 — 1		1,7363		1,11668		
0,37924 — 1	0,91414 — 2	0,0821	3,6169	0,14460 — 3	0,95200 — 2	5°
0,53366 — 1		2,0790		1,28050		
0,54565 — 1	0,07931 — 1	0,1200	4,3677	0,06258 — 3	0,03380 — 1	6°
0,53269 — 1		2,4207		1,42115		
0,69150 — 1	0,22419 — 1	0,1715	5,1354	0,99251 — 4	0,10438 — 1	7°
0,53201 — 1		2,7616		1,54348		
0,82622 — 1	0,35823 — 1	0,2282	5,9121	0,93100 — 4	0,16520 — 1	8°
0,53163 — 1		3,1020		1,65152		
0,92598 — 1	0,45761 — 1	0,2868	6,6951	0,87693 — 4	0,21917 — 1	9°
0,53169 — 1		3,7820		1,74924		
0,61873 — 2	0,15042 — 2	0,0141	7,4908	0,82798 — 4	0,26794 — 1	10°
0,53215 — 1		4,1222		1,83845		
0,42067 — 1	0,95282 — 2	0,0897	8,3028	0,78328 — 4	0,31245 — 1	11°
0,53289 — 1		4,4627		1,92087		
0,70840 — 1	0,24129 — 1	0,1743	9,1293	0,74197 — 4	0,35357 — 1	12°
0,53391 — 1		4,8038		1,99752		
0,89324 — 1	0,42715 — 1	0,2674	9,9715	0,70351 — 4	0,39175 — 1	13°
0,53675 — 1		5,4886		2,06940		
0,90371 — 2	0,44046 — 2	0,0276	10,8316	0,66744 — 4	0,42756 — 1	14°
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

VIII.

Die Schießversuche gegen Panzerthürme bei Bukarest.

Hierzu Tafel IV und V sowie zwei Lichtdrucke.

Im Monat Dezember 1885 und Januar 1886 haben bei Bukarest Vergleichsschießversuche gegen Panzerthürme verschiedener Konstruktion stattgefunden, welche das Interesse der militärischen Welt in hohem Maße erregten.

Die Versuche waren von dem rumänischen Staate auf Betreiben des belgischen Generallieutenant Brialmont, welcher mit der Ausarbeitung eines Entwurfs für die Befestigungen der Landeshauptstadt Bukarest beauftragt ist, und welcher in den von ihm aufgestellten Projekten für die einzelnen Forts eine ausgedehnte Anwendung von Panzerdrehthürmen beabsichtigt, angeordnet worden.

Da Kriegserfahrungen über diese Konstruktionen in Landbefestigungen bisher noch gar nicht gemacht wurden, glaubte der von der Nothwendigkeit ihrer Anwendung durchdrungene General die Verantwortung bezüglich der Wahl des einen oder anderen Systems nicht übernehmen zu können und hatte eine möglichst eingehende und kriegsmäßige Prüfung zweier von ihm in erster Linie empfohlenen Konstruktionen, und zwar durch eine aus rumänischen Offizieren zusammengesetzte Kommission beantragt.

Dem Antrage des General Brialmont entsprechend, wurde von den beiden zum Vergleich empfohlenen Konstruktionen im Laufe des Sommers resp. Herbstes vorigen Jahres je ein Exemplar auf dem Exerzirplatze bei Bukarest erbaut, und zwar lagen die beiden Versuchsobjekte nur 40 m von einander entfernt, so daß der charakteristische Unterschied ihrer Erscheinung und Einrichtung

recht eklatant zur Anschauung kam. Die allgemeine Anordnung der Versuchsthürme ist aus Fig. 1 bis 4 Tafel 4 ersichtlich. Der eine der beiden Thürme repräsentirte diejenige Form, wie sie in Frankreich von dem Kommandanten a. D. Mougin (früher Chef der Panzerkommission im Kriegsministerium) ausgebildet ist, von den Eisenwerken zu St. Chamond ausgeführt wird und auch bereits in größerer Zahl in den neueren Befestigungsanlagen Frankreichs zur Anwendung gekommen sein soll.

Der andere von der deutschen Firma H. Gruson erbaute Thurm vertrat das Prinzip der von dem Major a. D. Schumann konstruirten, sogenannten gepanzerten Laffeten mit Aufhebung des Rücklaufes.

Fig. 5 giebt einen Durchschnitt durch den Grusonschen Thurm.

Da das Prinzip der Konstruktion sowohl, wie auch die Detailanordnung im Hinblick auf die Verbreitung der Schumannschen Broschüre über Panzerbauten, als allgemein bekannt vorausgesetzt werden darf, so wird diese eine, stellenweise schematisch gehaltene Zeichnung zum Verständniß genügen.

Dem Wunsche des Erfinders entgegen, hatte der Thurm zu zwei Geschützen konstruirt werden müssen, da General Brialmont der, speziell von den Franzosen vertretenen, Ansicht von den großen Vorzügen der Aufstellung von zwei Geschützen in einem Thurm sich angeschlossen hatte und den Vergleich bezüglich der Armirung auf gleicher Basis durchgeführt zu sehen wünschte.

Die beiden parallel zum Durchmesser, mit einer Entfernung von 0,98 m von Seelenaxe zu Seelenaxe aufgestellten Geschütze waren lange Kruppsche 15 cm Ringkanonen. Der lichte Durchmesser des Thurminnern betrug 6,05 m.

Die auf einer doppelten Konstruktionshaut durch massive Stahlschrauben von 12 cm Durchmesser festgehaltene Panzerdecke (vergl. Fig. 6) war mit einem Innenradius von 5,0 m gebuckelt, und ragte der äußere Scheitelpunkt 0,91 m über den Vorpanzer hervor.

Der Panzer bestand aus massiven 20 cm starken Platten, deren Zusammensetzung aus Fig. 7 ersichtlich ist. Die äußeren Platten waren untereinander durch je einen schwalbenschwanzförmigen Diebel verbunden.

Die mit dem Mannloche versehene Mittelplatte, sowie die Scharten- und die beiden anstoßenden Platten, waren aus Walz-

eisenmaterial hergestellt, während die drei übrigen Randplatten, um Vergleichsresultate bezüglich der Haltbarkeit zu gewinnen, aus Compoundmaterial gefertigt waren.

Die unterhalb der Panzerdecke entstehenden Kassetten waren dort, wo es die Bewegung der Geschütze gestattete, zum Schutz gegen etwa abspringende Bolzen, nach unten abgeschlossen; eine Ausfüllung derselben war indeß unterblieben und auch mit Rücksicht auf das ausreichend große Gewicht, welches der Panzer an und für sich repräsentirt, nicht erforderlich.

Was die Art der Rücklaufhemmung anbetrifft, so war dieselbe auf ausdrücklichen Wunsch des General Brialmont und gegen die Vorstellungen seitens der ausführenden Fabrik eine genaue Wiederholung der Cummersdorfer Ausführung, d. h. die Geschütze lehnten sich durch Vermittelung einer durchbohrten Stellschraube mit ihrem Bodenstück gegen doppelte, stählerne Stoßbarren.

Die nach Möglichkeit ausbalancirte Laffete wurde durch vier Federpuffer mit Laufrädern geführt, welch' letztere auf einer abgedachten Kreisschiene laufen. Die Puffergehäuse waren an dem unteren Panzerrande angeschraubt, und befanden sich an denselben Handspeichen, vermittelst welcher die Umdrehung der Kuppel unterstützt werden konnte. Der eigentliche Drehmechanismus war nach unten verlegt und bestand in einem an den Laffetenwänden angebrachten Triebwerke mit mehrfacher Ueberſetzung, dessen letzter Trieb mit vertikal stehender Welle in einen auf dem Fußboden befestigten Zahnkranz eingriff. — Um die ganze Konstruktion um ein Geringes heben zu können (speziell zur Beseitigung von Klemmungen zwischen Deck- und Vorpanzer) war der an seinem unteren Theile mit einem Schraubengewinde versehene Pivotzapfen mit einem Zahnrade versehen, in welches eine Schnecke eingriff, die durch aufgesetzte Hebel gedreht werden konnte. Die Hebung konnte auf diese Weise durch zwei Mann bewirkt werden.

Hinsichtlich der Vorpanzerkonstruktion ist noch zu erwähnen, daß die Fabrik einer solchen aus Hartgußmaterial den Vorzug geben zu sollen geglaubt hatte, deren Fuß nur 80 cm unter der Schartensohle lag, bei einer Panzerstärke von 20 cm an der schwächsten Stelle.

Vor dem Hartgußpanzer befand sich eine 3,0 m starke Cementbeton-Vorlage, deren äußere Kante mit 35° abgeböscht war. Die Stärke der Erdvorlage betrug 6 m. — In der inneren Thurmwand

befanden sich acht Munitionsnischen, in welchen ein so reichliches Quantum an Geschossen und Kartuschen untergebracht werden kann, daß eine Munitionszufuhr nur während der Gefechtspausen erforderlich ist, wodurch an Bedienungsmannschaft erspart wird.

Von der französischen Thurmkonstruktion geben die Figuren 8, 9, 10 einen Durchschnitt, einen Grundriß und einige Details. Mit geringen Abweichungen stimmen diese Zeichnungen mit den dem neuesten Brialmontschen Werke, „La fortification du temps présent", beigegebenen Zeichnungen überein. Von der in demselben Werke ebenfalls enthaltenen detaillirten Beschreibung sei hier das Folgende aufgeführt.

Die Armirung besteht aus zwei langen 155 mm de Bange-Kanonen. Der eigentliche Thurm ist ein aus drei Platten zusammengesetzter Cylinder von 4,80 m äußerem Durchmesser. Die Walzeisenplatten haben eine Stärke von 45 cm und ergiebt sich daraus ein innerer lichter Durchmesser von 3,90 m. Die an den Stoßflächen behobelten Platten sind mit Nuth und Feder genau zusammengearbeitet und am oberen inneren Rande mit einer 18 cm tiefen, 19 cm breiten Ausfräsung versehen, in welcher der aus zwei Platten zusammengesetzte 18 cm starke horizontale Deckenpanzer lagert. Derselbe ist mit den vertikalen Platten verschraubt. — Die letzteren sind im Ganzen 1,20 m hoch und ragen etwa 1,0 m über den Vorpanzer hinaus.

Die beiden Schartenöffnungen sind 0,96 m von Mitte zu Mitte entfernt.

Dieser eigentliche Panzerthurm ist auf einem aus Platten und Winkeleisen gebildeten, doppelwandigen Cylinder montirt, welcher mit drei vertikalen, an den Rändern durch Winkeleisen versteiften Platten (a in Fig. 8 und 9) in fester Verbindung steht. Die mittlere dieser Platten steht im Durchmesser, die beiden äußeren sind derselben parallel angeordnet. Zwischen den letzteren und dem Cylinder sind außerdem noch gleichgeformte Quersteifen (b) angebracht. Dieses System von Platten bildet das Verbindungsglied zwischen dem Thurm und dem tragenden Pivot. Das letztere besteht aus einem Stahlkolben von 42 cm Durchmesser, welcher sich in einem gleichfalls aus Stahl hergestellten hydraulischen Preßcylinder, der im Centrum des Zwischengewölbes, aus Cementbeton, eingemauert ist, drehen resp. aufwärts bewegen kann. Der Kolben trägt ein starkes Gußstück, auf dessen horizontaler

Oberfläche die nach unten sich verjüngenden Platten (a) verschraubt sind. — Vermittelst einer im Souterrain aufgestellten, mit Glycerin gefüllten Handpumpe kann eventuell der ganze Thurm auf diese Weise durch einen Mann gehoben werden, und ist die bei der gewöhnlichen Drehung zu überwindende Reibung eine sehr geringe, da der Pivotzapfen durch ein ganz geringes Anheben gleichsam schwimmend erhalten wird. Die Last der ganzen Thurmkonstruktion ruht voll auf dem Pivotzapfen, während die in dem vorerwähnten, doppelwandigen Cylinder angebrachten Rollen mit horizontalen und vertikalen Axen (c und d in Fig. 8) lediglich der genauen Führung dienen und hierzu auf einem entsprechend geformten, sorgfältig abgedrehten Gußringe (e) laufen, welcher auf dem Thurmmauerwerk aufgelagert ist.

Die Bewegung des ganzen Thurmes erfolgt durch ein im Souterrain aufgestelltes Triebwerk, mit verschiedenartigen Vorgelegen zum schnelleren und langsameren Drehen. Die vertikale Axe des Triebwerkes führt durch das Zwischengewölbe hindurch und trägt am oberen Ende ein Zahnrad, welches in einen Zahnkranz eingreift, der vermittelst vier gußeiserner Stühle (f der Fig. 8) an die vorerwähnten vertikalen Wände, resp. deren Seitenversteifungen angehängt ist. Die Konstruktion dieses, aus vier Quadranten zusammengesetzten Zahnkranzes zeigt Fig. 11. Die Zähne bestehen aus hartem Holz und können einzeln aus dem metallenen Radkranz, in welchem sie durch schwalbenschwanzförmige Diebel festgehalten sind, herausgenommen werden. Durch die Verwendung von Holz ist ein Brechen der Zähne bei den Erschütterungen, denen der Thurm ausgesetzt ist, vermieden.

Abgenutzte oder etwa doch zu Bruch gehende Zähne können schnell ersetzt werden.

Um die Anordnung des Triebwerkes in der Zeichnung Fig. 8 zur Darstellung bringen zu können, ist dasselbe an einer anderen Stelle gezeichnet worden, wie es in Wirklichkeit ausgeführt war.

Was die von der eigentlichen Thurmkonstruktion unabhängigen Laffeten der Geschütze anbetrifft, so bestehen dieselben aus zwei, durch einen oberen Bügel und eine Stirnwand verbundenen Wänden (g), welche vermittelst eines starken an der Stirnwand befestigten Zügels (h) um einen, genau unter der Schartenmitte liegenden Drehpunkt schwingen. Zwei starke hintere Ansätze gleiten dabei

in kreisbogenförmigen Kouliſſen (i), welche an den vertikalen Tragewänden verſchraubt ſind.

Das Geſchützrohr gleitet auf einem an den Schildzapfen befeſtigten Schlitten in entſprechenden Ausſchnitten der Laffetenwände, und trägt der Schlitten unten einen Kolben (a der Fig. 10), welcher beim Rückſtoß in einen mit Glycerin gefüllten Cylinder eintritt, der durch ein Ventil mit einem zweiten Cylinder von größerem Durchmeſſer (b) in Verbindung ſteht. Der Kolben dieſes zweiten Cylinders ſetzt ſich in zwei Stangen fort, die durch die Stirnwand der Laffete hindurchgehen und von ſogenannten Bellevillefedern (flachgewölbte Metallſcheiben, von denen immer je zwei mit den Oeffnungen gegen einander gekehrt ſind) umlagert ſind. — Durch das Vortreten des unteren Kolbens werden dieſe Federn zuſammengepreßt, bis der Rücklauf aufgehoben iſt. Wird nachher das Ventil zwiſchen den beiden Kolben geöffnet, ſo wird durch die infolge des Rückſtoßes in den Federn aufgeſpeicherte Kraft das Geſchützrohr wieder in die Feuerſtellung vorgeſchoben. — Zum Nehmen der Höhenrichtung dient ein unter der Laffete angebrachter hydrauliſcher Hebecylinder mit beweglichem Pivot (c in Fig. 10), welcher nur das geringe Hintergewicht, welches ein in Ketten hängendes, durch einen feſten Stab geführtes Kontregewicht (k in Fig. 8) übrig läßt, zu überwinden hat. Die Bedienung dieſer Pumpcylinder erfolgt durch Bewegung eines Hebels (l in der Fig. 8 punktirt angedeutet) von der ſogleich zu erwähnenden Plateform aus. — Dieſe Plateform, auf welcher ſich die Geſchützbedienung aufhält, befindet ſich unmittelbar über dem Zahnkranz und iſt in dem Querſchnitt Fig. 8 gleichfalls punktirt angedeutet und mit m bezeichnet, und in der Fig. 9 in der oberen Anſicht dargeſtellt. — Zugänglich iſt dieſer Zwiſchenboden durch zwei Treppen, welche von einem an den Gußkopf des Pivots angehängten Podeſt in die Höhe führen. Wie aus der Zeichnung erſichtlich, muß man vermittelſt der an die Seitenwand angenieteten Stufe (y) über die Flanſchen der Seitenwände hinwegſteigen, um auf den Zwiſchenboden zu gelangen, und iſt dieſer ſelbſt nochmals durch die Seitenverſteifung (b in Fig. 9) in zwei Hälften geſchieden. Durch den Zwiſchenboden hindurch führen Munitionsaufzüge (x in Fig. 9). Zur Erleuchtung des oberen Thurmraumes, in welchen durch die Scharten nur wenig Licht eindringt, müſſen für die Bedienung der Geſchütze Laternen angebracht

werden. — Ein im Souterrain aufgestellter Ventilator soll für Zuführung von frischer Luft bezw. Abzug des Rauches dienen.

Das Abfeuern der Geschütze geschieht in der Regel elektrisch, und zwar auf folgende Weise:

Auf dem bereits erwähnten Gußringe (e) sind zwei sogenannte Läufer verschiebbar, welche nach der unmittelbar darunter angebrachten Gradeintheilung an einer beliebigen Stelle des Gradbogens festgestellt werden können. Diese Läufer tragen vorspringende Nasen, an welche entsprechende, unmittelbar unter der Seelenaxe des betreffenden Geschützes angeordnete Hebel anstoßen, wenn sie bei der Drehung des Thurmes die Läufer passiren. Durch die Bewegung der Hebel wird dann ein Stromkreis geschlossen und das Geschütz abgefeuert; es erfolgt also das Abfeuern der Geschütze selbstthätig, ohne daß der Thurm im Drehen innehält.

Diese ganze Einrichtung basirt darauf, daß für jeden Thurm eine vollständig genaue Karte des Umterrains, in welches er zu wirken hat, angefertigt und mit einer Quadrirung versehen wird, deren Quadrate nunmehr von außerhalb des Thurmes befindlichen Beobachtern als Zielobjekte angegeben werden und einer bestimmten Einstellung des Läufers am Gradbogen entsprechen. — Es leuchtet ein, daß, so verlockend diese Einrichtung auch auf den ersten Blick scheinen mag, doch auch manche schwerwiegende Bedenken dagegen geltend gemacht werden können, von denen nicht das geringste das ist, daß durch zufälliges falsches Einstellen des Läufers schwere Unglücksfälle veranlaßt werden können. Ein direktes Richten ist bei dieser Einrichtung nur durch die Seelenaxe bei geöffnetem Verschluß ausführbar, und wegen der Abhängigkeit von der im Souterrain liegenden Drehvorrichtung sehr schwierig. Das Abfeuern kann natürlich auch im Stehen durch eine besondere Vorrichtung zum Schließen des Stromkreises oder durch Abziehen gewöhnlicher Schlagröhren bewirkt werden. Zur Verständigung zwischen Souterrain und oberem Stockwerk resp. Plateform dienen mehrere Sprachrohre.

Die Munitionsversorgung erfolgt durch einen Aufzug, der aus dem Souterrain in das obere Stockwerk führt. Von hier aus werden Geschosse und Kartuschen an die bereits erwähnten kleinen Aufzüge gebracht und nach der oberen Plateform befördert.

Was die Anordnung des Vorpanzers anbetrifft, so haben die Franzosen sowohl das Material, wie die Form der Grusonschen

Vorpanzerkonstruktion adoptirt, welch letztere sie allerdings insofern etwas verbesserten, als sie die Gußstücke bis zum Fuß herab mit flacherer Böschung ausführten. — Beton und Erdvorlage waren wie bei der Grusonschen Konstruktion.

Der Raum zwischen Vorpanzer und Thurm ist zu einem für einen Menschen passirbaren Raum ausgebildet, auf dessen asphaltirter Sohle das einfallende Regenwasser abgeführt wird und sich Sprengstücke ansammeln können, ohne dem Drehmechanismus nachtheilig zu werden.

Ueber die Kosten der beiden Versuchsthürme ist zu bemerken, daß dieselben doch nicht so ganz gleich ausgefallen sind, wie dies in dem Brialmontschen Werke „La fortification du temps présent" vor dem Stattfinden des Versuches mit der Bemerkung behauptet wurde, daß der Vergleich also auch in dieser Beziehung unter den günstigsten Bedingungen stattfinde.

Nachdem, was über diesen Punkt verlautete, hatten sich die beiden konkurrirenden Lieferanten verpflichten müssen, die Versuchsbauten zu denselben Preisen auszuführen, zu denen sie eventuell eine größere Lieferung übernehmen würden, und sollen dabei die Kosten des Grusonschen Thurmes auf 154 000 Mark, diejenigen für den französischen Thurm auf 200 000 Frcs. = 176 000 Mark festgesetzt sein. Von den 22000 Mark, welche demnach die deutsche Konstruktion billiger ist, müssen indeß einige Tausend Mark in Abzug gebracht werden, da dieser Thurm ohne alle Unterbauten hergestellt war. — Wenn dieselben auch nicht im System begründet sind, so werden sie bei der wirklichen Ausführung doch kaum je fehlen dürfen und zur Anlage von Munitionsmagazinen 2c. Gelegenheit geben. — Immerhin bleibt aber der Grusonschen Konstruktion der Vorzug der größeren Billigkeit.

Was den allgemeinen Eindruck anbelangt, den die vorstehend beschriebenen Thürme auf den Beschauer machten, so ist nicht zu leugnen, daß die französische Konstruktion durch die sinnreiche Anordnung aller Details und die bis ins Kleinste sorgfältige Ausführung auf den ersten Blick unwillkürlich für sich einnahm.

Der Grusonsche Thurm dagegen trug den unverkennbaren Stempel der Versuchskonstruktion an sich und ließ bezüglich der Sorgfalt in der Ausführung Manches zu wünschen übrig; ein

Umstand, der im Verlauf der Versuche den durchschlagenden Erfolg des Systems sehr wesentlich beeinträchtigt haben dürfte. —

Die Versuche zur eingehenden Prüfung beider Panzerbauten sollten sich auf folgende Punkte erstrecken:

1) Prüfung der räumlichen Verhältnisse mit Rücksicht auf die Bedienung der Geschütze, den Ersatz der Munition, die Befehlsführung 2c., der Drehvorrichtungen.

2) Prüfung der Trefffähigkeit der Geschütze bei der durch den Einbau in die Panzer bedingten Aufstellung (Laffetirung) im langsamen und Schnellfeuer; Schießen gegen ein plötzlich erscheinendes Ziel.

3) Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten und der Drehvorrichtungen 2c. gegen das Feuer von Belagerungskanonen und Mörsern.

4) Widerstandsfähigkeit der nächsten Umgebung der Scharten gegen Demontirschüsse.

5) Haltbarkeit der Betonvorlagen und der Vorpanzer.

Die Ausführung der Versuche war einer ad hoc zusammengesetzten Kommission übertragen, welche unter Vorsitz des Generalmajor Arion, Inspekteur der Artillerie, aus 11 Artillerie- und Ingenieuroffizieren bestand.

Die Versuche nahmen am 18. Dezember ihren Anfang mit einer eingehenden Besichtigung beider Versuchsobjekte durch die Kommission, wobei dieselbe sich vorexerziren ließ und die Vorrichtungen zum Drehen der Thürme prüfte. Eine volle Umdrehung von 360° wurde beim französischen Thurm in 1½ bis 2 Minuten, bei der Grusonschen Laffete in 2½ bis 3 Minuten ausgeführt. ad 1.

An personellen Kräften sind erforderlich:

Für die Grusonsche Laffete:

1 Kommandeur,
6 Mann an den Geschützen,
2 " zum Herantragen der Munition,
2 " an der Drehvorrichtung,
4 " an den Handspeichen (gleichzeitig zum Munitionsersatz).

Sa. 1 Kommandeur und 14 Mann.

Für den französischen Thurm.

1 Kommandeur,
6 Mann an den Geschützen,
1 Avancirter und } im Handmagazin,
2 Mann }
2 „ an den Munitionsaufzügen,
1 Avancirter und } an der Bewegungsvorrichtung.
8 Mann }

Sa. 1 Kommandeur, 2 Avancirte und 18 Mann; ferner für den Munitionsersatz noch 1 Avancirter und 6 Mann.

Der Besichtigung der Thürme folgte das Anschießen derselben. Es wurden aus jedem je zwei Salven mit der größten Erhöhung und Senkung der Geschütze abgegeben. Die Ladung betrug je 9 kg französisches Pulver (S. P₁.), da das für die Kruppschen 15 cm Ringkanonen verspätet bei Krupp bestellte P. P. C. 68/82 noch nicht eingetroffen war.

Es wurden Geschoßsimulaker von 41 (155 mm) bezw. 38,7 kg Gewicht verwendet. Dieselben bestanden aus etwa 5 Kaliber langen Blechbüchsen, welche durch Sand und Eisenspäne ꝛc. auf das Normalgewicht der Granaten gebracht waren. Die Führung war durch einen abdichtenden Lederring ersetzt.

Das Abfeuern der Geschütze erfolgte, wie auch bei allen späteren Versuchen, im französischen Thurm mittelst elektrischer Schlagröhren, in der Grusonschen Laffete durch Friktionszündschrauben.

Nach dem Anschießen erfolgte wieder eine eingehende Besichtigung, welche ergab, daß beide Versuchsobjekte keine Beschädigungen erlitten hatten.

Zum Schluß wurden von der Grusonschen Laffete aus noch einige scharfe Schüsse mit blindgeladenen Granaten gemacht, um die Geeignetheit des französischen Pulvers für die Kruppschen 15 cm Kanonen zu prüfen.

ad 2. Die Schießversuche zur Prüfung der Trefffähigkeit der in den Versuchsbauten befindlichen Geschütze, der Bedienung der Geschütze, der Feuergeschwindigkeit und der Möglichkeit, plötzlich auftauchende neue Ziele zu beschießen, wurden in vier Schießtagen vom 19. bis 24. Dezember vorgenommen.

Als Ziel dienten für sämmtliche Trefffähigkeitsversuche Anschußscheiben von 6,5 m Höhe und 8 m Breite auf 2500 m Entfernung. Das Feuer wurde theils von Ingenieuren der betheiligten Fabriken, theils von rumänischen Artillerielieutenants geleitet. Der Treffpunkt wurde im Allgemeinen nach jedem Schuß aufgenommen und dem das Feuer Leitenden mitgetheilt, der die Korrekturen theils selbstständig, theils nach Anordnung eines Mitgliedes der Kommission auszuführen hatte.

Für Beurtheilung der Trefffähigkeit der Geschütze war dieses Verfahren nicht zweckmäßig, da im Bestreben, möglichst viele Treffer in die Scheibe zu bekommen, manche unnöthige und daher schädliche Korrektur vorgenommen worden ist. Beide Parteien machten beim Schießen die gleichen Fehler, und war daher die erzielte Trefffähigkeit der Geschütze keine besonders gute. Im Allgemeinen hatten die im französischen Thurm befindlichen 155 mm de Bange-Kanonen eine geringere Breiten-, aber eine größere Längenstreuung wie die 15 cm Ringkanonen der Grusonschen Laffete. Es dürfte dies aber nicht auf die Trefffähigkeit der betreffenden Kanonen als solche, sondern eher auf das angewandte Richtverfahren zurückzuführen sein.

Der französische Thurm gestattet nicht ein direktes Anvisiren des Zieles beim Schießen, sondern verlangt das Nehmen der Seitenrichtung lediglich mit Hülfe der Gradeintheilung — indirektes Richten. Die Anschußscheibe auf 2500 m war schon vor dem offiziellen Beginn der Versuche aufgestellt, und war der französischen Fabrik gestattet worden, einige vorbereitende Schießen auszuführen, wobei die Seitenrichtung nach der Scheibe festgestellt werden konnte. In der Grusonschen Laffete wurde bei den Schießversuchen die Seitenrichtung stets direkt genommen durch Anvisiren des Zieles aus dem Mannloch. Bei der immerhin bedeutenden Entfernung von 2500 m, der schlechten Beleuchtung (Schneegestöber, Wind, Nebel 2c.), welche ein Erkennen des Zieles mit unbewaffnetem Auge oft überhaupt nicht gestattete, erscheint es nicht auffallend, daß größere Breitenstreuungen vorkamen, deren Ursache eben Richtfehler waren. Die Höhenrichtungen wurden von beiden Theilen indirekt, d. h. mit den Quadranten bezw. der Gradeintheilung genommen, also die im Auge des Richtenden liegenden Fehler ausgeschaltet. Berücksichtigt man diese Umstände, so kommt man zu dem Schlusse, daß die Kruppschen 15 cm Ringkanonen

den 155 mm de Bange-Kanonen an Treffsicherheit überlegen sind, und hat sich dieses auch im weiteren Verlauf der Versuche (bei der Beschießung der Versuchsobjekte) voll bestätigt.

Auf die einzelnen Schießtage vertheilten sich die Versuche wie folgt:

Am 19. Dezember schoß jeder Thurm 10 Salven, die Grusonsche Laffete feststehend, der französische Thurm, seinem Prinzip gemäß, im Drehen. Die 15 cm Ringkanonen hatten 9 kg französisches Pulver Ladung und blindgeladene Granaten von 38,7 kg Gewicht, die 155 mm Kanonen 7,0 kg Ladung und 41 kg schwere, blindgeladene Granaten. Der französische Thurm hatte 2 Versager, gab daher nur 18 Schuß ab und erzielte 9 Treffer in der Scheibe; in der Grusonschen Laffete kam kein Versager vor und wurden mit den 20 Schüssen 15 Treffer erlangt.

Am 21. Dezember wurde die Treffähigkeit der Geschütze der Grusonschen Laffete im Schnellfeuer geprüft. In dem Bestreben, die Versuche bei beiden Thürmen unter den möglichst gleichen Bedingungen auszuführen, war seitens der Kommission gefordert worden, daß die Grusonsche Laffete dieses Schießen in derselben Weise ausführe, wie der französische Thurm, der sein Feuer während der Drehung abgiebt. Es war dabei übersehen, daß diese Forderung ebensowenig den Verhältnissen des Ernstfalles entspricht, wie sie in der Konstruktion begründet ist. Es geschahen 25 Salven, und mußte die Laffete zwischer jeder Salve eine volle Umdrehung machen, wodurch eine Verlangsamung des Feuers eintrat. Die Zeit von Salve zu Salve betrug im Mittel 5,57 Minuten. Da selbstverständlich möglichste Beschleunigung angestrebt wurde, wurden die Bedienungsmannschaften gehetzt, dadurch unruhig und die Folge war, daß 9 Versager von Friktionszündschrauben vorkamen, so daß bei den 25 Salven (besser Umdrehungen) nur 41 Schuß abgegeben werden konnten, von denen 32 (= 78 pCt.) die Scheibe trafen. Die Geschosse waren von derselben Konstruktion, wie die vorhergehend geprüften; die Ladung war, da das braune prismatische Pulver endlich eingetroffen war, 9 kg dieses Pulvers.

Da bekanntlich bei der vorliegenden Konstruktion der Rücklauf der Geschütze völlig aufgehoben ist, bezw. in einem Druck auf die ganze gepanzerte Laffete sich äußert, welche dadurch in leichte Schwingungen versetzt wird, so lag die Vermuthung nahe,

daß bei einem nicht ganz gleichzeitigen Abfeuern der beiden Geschützrohre die Richtung des zweiten durch den Schuß des ersten verdorben würde. Die Schießversuche haben dies nicht bestätigt, denn obwohl mehrmals zwischen den beiden Schüssen der Salve eine kleine Pause wahrnehmbar war, ließ sich doch kein nachtheiliger Einfluß auf die Richtung des verspäteten Geschützes nachweisen.

Am 22. Dezember wurde der gleiche Schießversuch aus dem französischen Thurm ausgeführt. Derselbe feuerte 25 Salven ohne Versager und erzielte 40 (= 80 pCt.) Treffer. Die Feuerpause von Salve zu Salve betrug im Mittel 3 Minuten 40 Sekunden. Während also bei der Grusonschen Laffete durch das Drehen derselben die Feuergeschwindigkeit der Geschütze wesentlich vermindert worden ist, tritt beim französischen Thurm die umgekehrte Erscheinung auf — hier kann die rasche Drehbarkeit (siehe oben 1½ Minuten) beim Scharfschießen nicht ausgenutzt werden, da die Bedienung der Geschütze, infolge der engen räumlichen Verhältnisse, mehr Zeit beansprucht. Die am 19. vorgekommenen Versager wurden darin gesucht, daß der Thurm in gleichmäßigem Tempo gedreht wurde, mithin verhältnißmäßig rasch durch den elektrischen Kontakt ging. Es wurde daher an diesem Tage der Thurm stets 45° von der Schußlinie angehalten und dann ganz langsam bis zum elektrischen Kontakt bewegt. Im Ernstfall ist aber mit diesem Verfahren der große Nachtheil verbunden, daß die Geschützrohre längere Zeit in der gefährdetsten Stellung dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind.

Am 23. Dezember wurde noch ein Versuch ausgeführt zur Ergänzung der bisher recht geringen Anhaltspunkte für Beurtheilung der Trefffähigkeit der Geschütze.

Es wurden aus jedem Thurm im Drehen im Einzelfeuer 10 Schuß (aus jedem Geschütz 5) abgefeuert. Die Grusonsche Laffete hatte 6, der französische Thurm 4 Scheibentreffer. Die einwandfreie Berechnung der Streuungen ꝛc. ließ auch dieser Versuch, bei welchem von den Ingenieuren der beiden Fabriken gleich schlecht geschossen wurde, nicht zu.

Der 24. Dezember war zu einem Schießen gegen ein plötzlich auftauchendes Ziel bestimmt. Die Thürme waren nach der Scheibe auf 2500 m gerichtet. Jeder Thurm sollte 3 Salven

abgeben und war die Zeit vom Beginn des Richtens bis zum Ende des Schießens maßgebend.

Als Ziel diente eine rothe Flagge, deren Aufstellung bei dem tiefen Schnee und nebeligen, trüben Wetter große Schwierigkeiten machte, da eine Entfernung von etwa 2000 m angewendet werden sollte. Von den Thürmen aus waren die Fahnen mit unbewaffnetem Auge kaum zu sehen. Bei diesem Versuch kam der Grusonschen Laffete selbstverständlich das einen freien Umblick gestattende Mannloch sehr zu statten, und wurde hier die Richtung und das Abfeuern der 3 Salven in 13 Minuten ausgeführt.

Im französischen Thurm mußte das Ziel durch Visiren durch die Seele der Geschützröhre aufgesucht werden, was eine längere Zeit in Anspruch nahm, so daß bei diesem der Versuch 21 Minuten in Anspruch nahm. 1 Schuß versagte.

Die wirkliche Entfernung wurde vor dem Schießen jedem Thurm von der Kommission mitgetheilt.

ad 3. Am 25. Dezember wurden die Vorbereitungen zum Beschießen der Thürme getroffen. Hierzu war auf 1000 m eine Batterie etablirt, bestehend aus zwei Kruppschen 15 cm Ringkanonen in eisernen Rahmenlaffeten, und eine 155 mm de Bange-Kanone in der vorschriftsmäßigen französischen Belagerungslaffete mit hydraulischer Bremse.

Die Ladung betrug bei den Kruppschen 15 cm Ringkanonen 9 kg P. P. C. 68/82, bei der 155 mm de Bange-Kanone 9 kg S. P.1.

Gewicht der Kruppschen 15 cm Stahlgranaten 39 kg, Anfangsgeschwindigkeit 480 m.

Gewicht des 155 mm Stahlvollgeschosses von St. Chamond 40,9 kg, Anfangsgeschwindigkeit 470 m.

Endgeschwindigkeit auf 1000 m bei beiden Geschützen 393 m, mithin totale lebendige Kraft beim Auftreffen:

a. bei den Geschossen der 15 cm Kanonen etwa 307,3 mt;
b. bei denen der 155 mm Kanone etwa 322,3 mt.

Die Beschießung der Thürme wurde am 26. Dezember begonnen, und zwar zuerst gegen den französischen Thurm. Der Angriff wurde gegen die den Scharten gegenüberliegende Seite gerichtet, so daß mithin zwei Panzerplatten in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Während der Beschießung wurde der Thurm um etwa 45° nach rechts und links gedreht, da angenommen wurde, daß derselbe sich bei einer Beschießung nicht in Ruhe dem feindlichen Feuer aussetzen, sondern, seine leichte Drehbarkeit ausnützend, in Bewegung bleiben würde, um thunlichst zu vermeiden, daß mehrere Schüsse denselben Punkt treffen. Mit Rücksicht auf frühere Versuche bei St. Chamond schien man der Ansicht zu sein, daß ein Breschiren so starker Walzeisenplatten nur erfolgen könne, wenn stets das gleiche Schußloch getroffen würde, und waren bei diesen Versuchen 11 Schuß aus der 155 mm Kanone erforderlich gewesen, um eine 45 cm dicke Walzeisenplatte zu durchbrechen.

Es wurden 42 Schüsse abgegeben. Die Eindringungstiefe des einzelnen, gut treffenden Geschosses war bis 22 cm.

Am oberen Rande des Panzers wurde durch die Treffer zweier Schüsse einer Salve, in Verbindung mit der Wirkung eines früheren Treffers, ein großes Stück des Panzers von etwa 60 cm Breite, 30 cm Höhe und 25 cm Dicke abgesprengt, so daß der Rand der Deckenplatte freigelegt war. Man wollte 30 einwandfreie Treffer gegen die beschossenen Panzerplatten erzielen, der letzte Schuß war der 25. Treffer, so daß noch fünf zu erschießen waren.

Die Fortsetzung des Versuches wurde auf den nächsten Tag (27. Dezember) verschoben und wurden an diesem die noch fehlenden Treffer mit 9 Schüssen erlangt. Sämmtliche 5 Treffer saßen in der *unteren* Hälfte der treffbaren Fläche. Von den Vertretern der französischen Fabrik war die Behauptung aufgestellt worden, daß die in St. Chamond fabrizirten Stahlvollgeschosse auch bei *schrägem* Auftreffen auf Panzer nicht zu Bruch gingen. Im Verlauf der Versuche konnte jedoch völlig einwandfrei das Gegentheil bewiesen werden. Bei *senkrechtem* Auftreffen blieben allerdings einige St. Chamonder Vollgeschosse ganz, stauchten sich aber mit einer einzigen Ausnahme.

Die 30 Treffer wurden mit 51 Schüssen erlangt, so daß also etwa 60 pCt. aller Schüsse Treffer waren. Die 155 mm Kanone machte hierbei 11 Schüsse, von denen 5—6, also etwa 50 pCt., trafen. Bei den Salven ließ sich nicht immer bestimmt angeben, welches Geschoß getroffen hatte, und sind mithin 50 pCt. Treffer für die genannte Kanone eher eine zu günstige Annahme. Die Kruppschen 15 cm Ringkanonen waren mithin auch bei diesem

Versuch dem französischen 155 mm Geschütz an Trefffähigkeit entschieden überlegen.

Unmittelbar nach beendeter Beschießung mußten die Geschütze des französischen Thurmes 3 Salven gegen die Anschußscheibe auf 2500 m abgeben, um zu zeigen, daß ihre Kampffähigkeit durch die Beschießung nicht gelitten. 1 Schuß versagte; das Treffbild der übrigen 5 Schüsse ist nicht schlechter, als bei den früheren Versuchen; die Scheibe ist nur einmal getroffen.

Am gleichen Tage begann noch die Beschießung der Grusonschen Laffete. Auch hier wurde zunächst die den Scharten entgegengesetzte Seite angegriffen und infolge dessen (siehe oben die Beschreibung) eine Compoundplatte bezw. zwei aneinander stoßende derartige Platten beschossen. Es wurden zur Erreichung der 30 einwandfreien Treffer am 27. und 28. Dezember 85 Schüsse abgegeben, also nur 35,3 pCt. Treffer erzielt. Unter 28 Schüssen aus der de Bange-Kanone waren höchstens 7 = 25 pCt. Treffer; die beiden Kruppschen Kanonen hatten mithin unter 57 Schüssen 23 = 40,3 pCt. Treffer. — 5 bis 6 Granaten streiften zum Theil nur mit dem Kupferring die obere Wölbung des Vorpanzers vor dem Aufschlag auf die Panzerplatte. Diese wurden sammt und sonders nicht gerechnet.

Die Form der Panzerdecke bewährte sich vorzüglich; die meisten Treffer machten nur schwache Eindrücke und glitten ab. Auch das Material der beschossenen Compoundplatten verhielt sich recht gut.

Im Laufe der Beschießung entstanden in der Stahlschicht wohl einzelne Risse, dieselben drangen aber nicht in die Walzeisenunterlage ein. Einer der schwalbenschwanzförmigen Diebel zwischen den Platten trat durch die Beschießung aus den Platten heraus und wurde in der Folge in seiner Längenrichtung aufgespalten. Im Innern der Laffete entstanden einige unbedeutende Beschädigungen, welche bei sorgfältigerer Ausführung der Detailarbeiten größtentheils hätten vermieden werden können. Einer der großen Bolzen, welcher die Konstruktionshaut mit den Panzerplatten verbindet, sprang ab, desgleichen mehrere Nieten, ein Haken zum Auslegen des Rohres und wahrscheinlich schon bei den ersten Treffern ein gußeisernes(!) Zahnrad im Getriebe zum Drehen der Laffete. Obwohl für dieses Rad kein Reserverad vorhanden war, war es doch möglich, nach beendeter Beschießung die Laffete mit Hülfe zweier Winden und der an den Rollen befindlichen Hand-

speichen zu drehen, und wurden auch hier 3 Salven als Beweis der Kampffähigkeit gegen die 2500 m entfernte Anschußscheibe abgegeben. Die Risse in der Stahlschicht der Compoundplatten erweiterten sich etwas durch die Erschütterungen beim Schuß, im Uebrigen funktionirte die Laffete tadellos. Das gebrochene Rad war am nächsten Morgen ersetzt. Die Scheibe war wie beim französischen Thurm nur einmal getroffen worden.

Am 29., 30., 31. Dezember 1885 und 1. Januar 1886 wurden Schießversuche mit dem Kruppschen 21 cm Mörser in Mittelpivotlaffete ausgeführt.

Zwei Mörser schossen von freier Bettung an den beiden ersten Tagen 70 blindgeladene Granaten gegen den französischen Thurm auf 2510 m Entfernung, ohne ihn zu treffen, und an den beiden letzten Tagen 94 Geschosse gegen die Grusonsche Laffete mit dem gleichen Erfolg. Geschoßgewicht 91 kg, Ladung 3 kg (rumänisches Pulver). Bei den ersten 140 Schüssen wurden gewöhnliche gußeiserne Granaten bezw. 3 Kaliber lange Stahlgranaten verwendet, bei den letzten 24 Schüssen aber 3,5 Kaliber lange Stahlgranaten.

Das Aufschlagterrain bestand aus lehmigem Boden, der, nach dem Durchdringen der dünnen gefrorenen Schichte, dem Eindringen der Geschosse nur wenig Widerstand bietet. Ganz auffallend war hierbei der erhebliche Unterschied in der Eindringungstiefe zwischen den gleich schweren 3 und 3,5 Kaliber langen Geschossen bei gleichen Schußweiten, Erhöhungen und Fallwinkeln. Während die ersteren im Schußkanal einen Weg von rund 2,5 m zurücklegten, betrug diese Strecke bei den 3,5 Kaliber langen Granaten 4,5 m.

Trotzdem der eigentliche Versuchszweck — Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Versuchsobjekte gegen Wurffeuer — nicht erreicht worden ist, hat das Mörserfeuer doch großen Eindruck auf Diejenigen gemacht, welche es zum ersten Mal sahen, und der Ansicht von der Nothwendigkeit, die wichtigsten Geschütze durch Panzerungen zu schützen, weitere Verbreitung verschafft.

Als Vorbereitung zum Angriff auf die Scharten fand am 2. Januar das Herausnehmen der Geschützröhre und deren Ersatz durch Simulaker statt, und bot dies Gelegenheit zur Ausführung von Vergleichsversuchen bezüglich der mehr oder minder großen Leichtigkeit, mit welcher ein beschädigtes Geschütz ausgewechselt werden kann. Dieselben ergaben, wie von vornherein

ad 4.

zu erwarten war, bei der Grusonschen Konstruktion das in jeder Beziehung günstigere Resultat.

Mit fünf ungeübten Leuten wurde hier ein Rohr in 1½ Stunden aus dem Thurme heraus und in die Poterne geschafft, und das Wiedereinbringen bis zur völligen Schußbereitschaft dauerte nur wenig länger. Bei einem zweiten Versuche war einer der in die Panzerdecke eingeschraubten Haken, worin die Welle einer für das Einlegen und Herausschaffen des Rohres erforderlichen Hülfsrolle lagert, infolge der Beschießung abgebrochen; es war aber trotzdem unter Anwendung einer Behelfskonstruktion möglich, das Rohr in ca. 3 Stunden herauszuschaffen und in ca. 2½ Stunden wieder einzubringen. — Mit Leuten, welche in dieser Verrichtung eingeübt sind, wäre das Manöver unzweifelhaft in erheblich kürzerer Zeit auszuführen gewesen, und ist die Möglichkeit, selbst am Tage die Auswechselung eines beschädigten Rohres auszuführen, jedenfalls als erwiesen anzusehen. Die Scharten sind dabei der Zugangspoterne, welche gemeiniglich an der dem Feinde abgewandten Seite in den Thurm einmünden wird, zugekehrt, also der feindlichen Sicht entzogen.

Ganz das Gegentheil ist bei dem französischen Thurm der Fall. Hier muß das Bodenstück der Geschütze mit der Zugangspoterne korrespondiren, und bieten sich infolge dessen während der ganzen Zeit des Auswechselns die Scharten der feindlichen Sicht und Feuerwirkung dar. Ein Abdrehen des Thurmes für den Fall wirklich alsbald eintretender Schartentreffer ist dabei unmöglich, denn um die Geschütze herauszuschaffen, müssen zwei Quadranten des, die Bewegung vermittelnden, Zahnkranzes abgenommen werden, so daß jede Möglichkeit einer Drehung während des Manövers aufhört. Außer diesen Theilen müssen aber auch noch eine Menge anderer, so z. B. die Treppen, vollständig aus dem Thurm herausgeschafft, die hydraulischen Hebecylinder für die Höhenrichtung der Geschütze abgeschraubt und entleert, und überhaupt so viele verschiedene Schrauben und einzelne Theile losgelöst werden, daß hierzu nur ein speziell mit der Konstruktion vertrauter Maschinenschlosser im Stande sein dürfte. Daß hierzu ein Unteroffizier oder Soldat, an der Hand einer auch noch so genau ausgearbeiteten Instruktion, alsbald fähig wäre, ist kaum anzunehmen. Die für alle diese Arbeiten erforderliche Zeit ist natürlich entsprechend lang, und dauerte das durch die französischen Arbeiter bewirkte Herausschaffen der beiden Geschütze mehr wie einen vollen Tag.

Gleichzeitig wurden auf 50 m Entfernung von den Thürmen zwei Geschützbänke für eine 15 cm Ringkanone und die 155 mm de Bange-Kanone erbaut. Die Bettungen sollten, um nicht zu ungünstige Auftreffwinkel zu erhalten, 60 cm erhöht werden. Die Lage der Geschützbänke war so gewählt, daß von ihnen aus beide Thürme beschossen werden sollten.

Die Beschießung der Schartenplatten hat am 5. Januar 1886 stattgefunden (siehe Fig. 12 bis 16). Die Kruppsche 15 cm Ringkanone feuerte mit 7 kg P. P. C. 68/82, und sollte dadurch die gleiche Auftreffgeschwindigkeit der Geschosse (393 m) wie beim Schießen auf 1000 m erlangt werden. Für die 155 mm de Bange-Kanone ist eine Schußtafel für 7 kg Ladung (die Gebrauchsladung dieses Geschützes) vorhanden, und giebt dieselbe als Endgeschwindigkeit für 1000 m die Zahl 392,4 m an.

Der Versuch wurde zuerst gegen den französischen Thurm ausgeführt und gegen die Umgebung der rechten Scharte vier Treffer erzielt, und zwar zwei Kruppsche 15 cm Stahlgranaten und zwei St. Chamonder Vollgeschosse auf, vor dem Schuß bezeichnete, Treffpunkte gesetzt.

Der erste Schuß, etwa 21 cm von der linken Backe der rechten Scharte, sprengte das zwischen Scharte und Treffpunkt befindliche Metall ab, zertrümmerte den hölzernen Geschützsimulaker und drang noch erheblich in die linke Schartenbacke ein, von wo das Geschoß zurückprallte. Es ist kaum zweifelhaft, daß dieser Schuß das Geschütz demontirt haben würde.

Die noch folgenden drei Treffer haben Eindringungstiefen wie am 26. und 27. Dezember erreicht. Vom obersten Schußloch aus entstand ein durchgehender Riß bis zum Rand der Platte.

Unmittelbar daran reihte sich die Beschießung der Schartenplatte (Walzeisen) der Grusonschen Laffete. Dieselbe bekam sieben Treffer (vier Kruppsche, drei St. Chamonder Geschosse), davon vier auf eine Stelle zwischen beiden Scharten, drei rechts der rechten Scharte. Die Geschosse machten leichte Abschürfungen, verursachten aber keine nennenswerthen Verletzungen. An der rechten Schartenbacke entstanden einige feine Risse, gleichlaufend mit den Metallschichten der Platte. Bei einigen Schüssen war die Mittellinie der Laffete etwa 30° nach links gedreht, um die Buckelung der rechten Scharte möglichst direkt treffen zu können. Es zeigte sich jedoch, daß dies bei der kugelförmigen Gestalt der Platte unmöglich

sei, denn die Geschosse mußten vorher die Wölbung der Platte streifen und glitten dadurch über die Buckelung ab.

Im Innern der Laffete fiel infolge der Beschießung ein großer, zwischen den beiden Scharten befindlicher Panzerbolzen herab.

Das Ergebniß der Schartenbeschießung war somit ein entschiedener Sieg der Grusonschen Laffete über den französischen Thurm.

Am 7. Januar wurden die Versuche mit der Beschießung der Betonvorlage und des Hartgußvorpanzers des französischen Thurmes fortgesetzt (siehe Fig. 17).

Der Beton war erst etwa 6 Wochen alt und zum Theil bei ungünstiger Witterung gefertigt, so daß er nur geringen Widerstand bot. Es wurde nur mit der 15 cm Ringkanone gefeuert; Ladung wie am 5. Januar 7 kg; Erhöhung: 48 Minuten. Die Betonvorlage wurde mit 7 Schuß (fünf scharfgeladene gußeiserne Granaten von 31,5 kg Gewicht mit 1,25 kg Sprengladung und zwei Stahlgranaten mit 0,78 kg Sprengladung) durchbrochen, die Rille mit der Hacke etwas erweitert und dann 13 Schuß gegen den Vorpanzer abgegeben. Derselbe wurde neunmal einwandfrei, jedoch nur im obersten Drittel, getroffen (zwei scharfgeladene Kruppsche Stahlgranaten, sieben 15 cm Stahlvollgeschosse von St. Chamond). Bei der günstigen Form des Vorpanzers und dem Umstande, daß er in seinem stärksten Theil angegriffen wurde, widerstand er der Beschießung sehr gut; die Geschosse glitten ab und machten nur kleine Treffmarken und einige kleine Haarrisse.

Bei der am 8. Januar erfolgenden Ausführung des gleichen Versuches gegen den Vorpanzer der Grusonschen Laffete (siehe Fig. 18) wurde die Betonvorlage so tief gefaßt, daß der Vorpanzer in seiner ganzen Höhe freigelegt wurde. Infolge dessen wurden zum Durchbrechen des Betons 15 Schuß (vier gußeiserne, 11 Stahlgranaten, scharfgeladen) benöthigt.

Beim Schießen mit Panzergeschossen hatte das Geschütz 1° 22′ Depression, so daß die Geschosse den am Fuße steiler gestellten Vorpanzer fast senkrecht trafen und mit der Spitze fassen konnten. 6 Treffer wurden 15 bis 50 cm vom unteren Rand, also auf der schwächsten Stelle, konzentrirt, und war das Ergebniß, daß durchgehende Risse entstanden und sich auf der Innenseite des Vorpanzers eine etwa 5 cm starke, 40 cm lange

und 20 cm breite Schale ablöste. Um nicht völlige Bresche zu erzeugen, wurde das Feuer eingestellt.

Für den Unparteiischen war bei der Art der Durchführung der Beschießung beider Vorpanzer jeder Vergleich völlig ausgeschlossen.

Am 11. und 14. Januar fand ein Breschversuch gegen die am 26. bis 28. Dezember beschossenen Platten statt. Aus der auf 1000 m noch in Batterie befindlichen 15 cm Ringkanone wurde mit 9 kg Ladung und Kruppschen Stahlgeschossen bezw. St. Chamonder Stahlvollgeschossen die alte Treffstelle auf der Grusonschen Laffete (Fuge zwischen den beiden Compoundplatten) beschossen. Nach 22 Treffern auf das alte Treffernetz (30 Schuß) blätterte ein etwa 120 cm langes und 60 cm breites Stück der 7 cm starken Stahlschicht glatt ab, so daß die ganz unversehrte Fläche der unteren Schmiedeeisenschicht frei lag. Gegen diese wurden dann noch 20 Schuß mit 14 Treffern abgegeben, ohne wesentliche Verletzungen zu verursachen, und wurde daher der Versuch, zu breschiren, aufgegeben (Photographie Fig. 19).

Gegen den französischen Thurm wurden am 14. und 15. Januar mit 43 Schuß 33 Treffer rechts der alten Treffstelle erreicht und damit ein größeres Stück an der Oberkante abgesprengt, ein Vertikalriß durch die ganze Platte erzeugt, der Deckel auf 2 m des Umfanges freigelegt und um 2 cm gehoben, sowie acht seiner Befestigungsbolzen gesprengt und außerdem an der Oberkante ein größeres Stück 2 cm nach innen gedrückt. Die Geschosse drangen schließlich auf 40 cm Tiefe ein, so daß voraussichtlich der nächste Schuß in das Innere des Thurmes gedrungen wäre, weshalb der Versuch abgebrochen wurde (Photographie Fig. 20).

Am 22. Januar wurden eine Walzeisenplatte und die Scharten der Grusonschen Laffete beschossen.

Um auch die Walzeisenplatten des genannten Versuchsobjektes gründlich zu prüfen, wurden, mit dem gleichen Geschütz ꝛc. wie vor, 21 Schuß gegen eine solche verfeuert, wovon 16 Treffer waren, welche jedoch der Platte keine wesentlichen Beschädigungen beibrachten. Es wurden dann noch 5 Schuß gegen die Schartenplatte geschossen und diese viermal getroffen. Der dritte Treffer traf die rechte Kante der linken Scharte und warf den gußeisernen Geschützrohrsimulaker (er war etwa 1 m lang und rückwärts mit Holz verspreizt) nach innen, wodurch einige Bleche der Laffete leicht beschädigt wurden.

11*

Am 23. Januar, vorläufig dem letzten Versuchstage, wurden aus dem 21 cm Mörser sieben scharfgeladene, 3,5 Kaliber lange Stahlgranaten verfeuert. Die Sprengladung betrug 11,5 kg Pulver. Der Versuch wurde wohl mehr ausgeführt, um die Trichterwirkung schwerer Mörsergranaten kennen zu lernen, als um die Thürme zu treffen. Es wurde auch kein Treffer erlangt. Die oberirdische Wirkung war bei der großen Eindringungstiefe der Granaten nur gering.

Ob die Versuchskommission auf Grund der vorstehend geschilderten Versuche schon in der Lage ist, bestimmte Vorschläge zu machen, welches Thurmmodell der für die zur Bukarester Befestigung erforderlichen Panzerdrehthürme anzunehmen, ist nicht bekannt. Der französische Thurm kann, wie schon oben bemerkt, nicht mehr in Betracht kommen, und soll die Konstruktion von der St. Chamonder Fabrik selbst aufgegeben sein.

Das Prinzip der Grusonschen Laffete hat sich dagegen bei den Versuchen im Allgemeinen sehr gut bewährt und sich auch das Material derselben, trotz mancher Fehler in der Detailausführung, recht gut verhalten. Den herausgefallenen bezw. abgesprungenen Bolzen und Nieten wurde anscheinend eine zu große Bedeutung beigelegt. Wahrscheinlich werden die beiden konkurrirenden Firmen — und vielleicht auch noch andere — zur Vorlage verbesserter Projekte aufgefordert werden bezw. bereits aufgefordert worden sein, und wird wohl erst nach Prüfung dieser neuen Projekte die Bestellung von Panzerthürmen erfolgen.

Jedenfalls haben die Bukarester Versuche wesentlich zur Klärung der Panzerfrage in der Landbefestigung beigetragen.

Anmerkung der Redaktion. Wir machen unsere Leser auf die von dem in Bukarest anwesend gewesenen Ingenieur der Grusonschen Fabrik (Jul. v. Schütz) verfaßte Darstellung: „Französische und deutsche Panzer-Schießversuche. III. Die Schießversuche in Bukarest" — aufmerksam, die, für das April-Mai-Heft der Neuen Militärischen Blätter bestimmt, auch als Separat-Abdruck zur Veröffentlichung gelangen.

Literatur.

5.

Militärische Briefe. III. Ueber Artillerie. Von Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen. Berlin 1885. Preis: Mark 4,—.

Die Besprechung vorgenannten Werkes ist durch äußere Verhältnisse ungebührlich verzögert worden. Aber selbst auf die Gefahr hin, einem großen Theile unserer Leser nichts Neues zu bringen, haben wir dieselbe aufgenommen, da wir diese „Briefe über Artillerie" oder, wie der Herr Verfasser dieselben nachträglich richtiger genannt hat, „über Feldartillerie", für so werthvoll und hervorragend halten, daß sie zum Studium immer wieder aufs Wärmste empfohlen werden müssen. Die gesammte Kriegswissenschaft ist auf Kriegserfahrung aufgebaut, und Offiziere, die sich während eines Krieges in höheren Stellungen befinden, sind besonders in der Lage, Erfahrungen zu sammeln und an deren Mittheilung Betrachtungen zu knüpfen, nach welchen Richtungen zur Vervollkommnung der Waffe weiter gearbeitet werden muß, und wie sich die taktische Verwendung in Zukunft gestalten wird.

Je seltener dies geschieht, um so dankbarer muß man dafür sein.

Die im vorliegenden Falle vom Herrn Verfasser gewählte Briefform macht die Darstellung außerordentlich lebendig und anregend, sie eignet sich besonders zur Besprechung und Widerlegung abweichender Ansichten. Die anscheinend zwanglose Anordnung des Stoffes ist wohl durchdacht.

Im Vorwort äußert der Herr Verfasser:

„Sollte jemals ein einziger meiner gegenwärtigen oder zukünftigen Kameraden aus der Lektüre dieser Schriften einen

praktischen Nutzen im Gefecht ziehen, so würde ich darin den schönsten Lohn für die auf diese Arbeiten verwendete Mühe erblicken." Dazu müssen wir bemerken, daß jeder Offizier aus dem Studium der Briefe reichen Nutzen ziehen wird.

Bei der Besprechung des Inhalts mag es gestattet sein, neben dem besonders Beachtenswerthen auch das hervorzuheben, was zur Aeußerung einer abweichenden Ansicht Veranlassung giebt.

In den ersten fünf Briefen werden die Leistungen unserer Artillerie in den Feldzügen von 1866 und 1870 besprochen, und zwar behandelt der 1. und 2. Brief die taktische Verwendung, der 3. und 4. Brief die Treffwirkung, der 5. den Verlust von Geschützen in beiden Kriegen.

Die Vergleiche basiren auf kriegsgeschichtlichen Daten und eigenen Erlebnissen.

Es wird nachgewiesen, daß der vereinzelten Verwendung der Batterien im Kriege 1866 das Prinzip der Massenverwendung der Artillerie im Feldzuge 1870/71 gegenübersteht, zugleich mit dem Bestreben, die Artillerie möglichst frühzeitig in Thätigkeit treten zu lassen.

An dem Gefecht von Trautenau haben 32 Geschütze Theil genommen, jedoch nie mehr als zwei Batterien zugleich, obgleich 96 Geschütze beim Armeekorps waren.

Im Treffen bei Nachod sehen wir österreichischerseits von Anfang an fast alle Geschütze im Feuer, preußischerseits trat die Hauptmasse der Artillerie erst in Thätigkeit, nachdem die Infanterie das überlegene feindliche Geschützfeuer zwei volle Stunden hatte ertragen müssen.

Zur Einleitung der Schlacht von Königgrätz wurden 54 preußische Geschütze gegen 46 österreichische in Thätigkeit gebracht, eine Zahl, die im Vergleich zu den bei beiden Armeen befindlichen Artilleriemassen nicht groß genannt werden kann.

Im Feldzuge von 1870 dagegen verstand es die preußische Führung, überall hin rechtzeitig Artillerie in genügender Anzahl zur Stelle zu bringen, auch in der Offensive.

Im Treffen von Weißenburg finden wir zur Vorbereitung des Hauptangriffs 66 deutsche Geschütze gegen 18 französische in Thätigkeit.

In der Schlacht von Wörth feuerten 108 Geschütze, ehe die Infanterie aus der Marschkolonne aufmarschirt war.

In der Schlacht bei Spicheren blieb keine Batterie, welche das Schlachtfeld erreichen konnte, unthätig.

Die Schlacht von Mars la Tour begann mit einer Rekognoszirung durch Kavallerie, der nicht weniger als fünf reitende Batterien beigegeben waren. Dieselben setzten durch ihr Feuer die noch im Biwak befindliche Kavallerie-Division Forton so in Verwirrung, daß sie schleunigst das Weite suchte. Von 3 Uhr Nachmittags ab waren auch hier sämmtliche Geschütze (210) am Kampfe betheiligt, welche das Schlachtfeld erreichen konnten.

In der Schlacht von Gravelotte—St. Privat finden wir eine noch massenhaftere Verwendung der Artillerie.

Nachmittags 5 Uhr war die deutsche Artillerie in drei großen Massen thätig: die Artillerie des rechten Flügels bei Gravelotte gegen die Stellung am Point du Jour bestand aus 27 Batterien, die des Centrums gegen Amanviller aus 13 Batterien, die des linken Flügels gegen die Stellung von St. Privat aus 30 Batterien. Es waren also 70 Batterien gleichzeitig in Thätigkeit, ehe die Infanterie zum entscheidenden Angriff eingesetzt wurde.

In der Schlacht von Beaumont waren trotz der erheblichen Schwierigkeiten der Anmarschwege eine Stunde nach Beginn des Kampfes 180 Geschütze im Feuer.

Seite 29 heißt es: „Die Verwendung der Artillerie des V. und XI. Korps bei Sedan liefert recht deutlich den praktischen Beweis, daß es recht gut möglich ist, auch in der Offensive das Gefecht durch Artilleriemassen zu eröffnen, selbst wenn man zum Anmarsche auf nur ein einziges Defilee angewiesen ist."

Wenn dies ausnahmsweise gelungen ist, so muß das als besonders günstig angesehen werden, man darf daraus nicht folgern, daß es in der Regel gelingen wird.

In der Schlacht bei Sedan wirkten 540 Geschütze in fünf Gruppen vereinigt zugleich auf dasselbe Ziel hin, das heißt $^4/_5$ aller Geschütze der im Gefecht stehenden Truppen.

In dem Resumé am Schlusse des 2. Briefes heißt es:

„1) 1866 verwandte man zur Einleitung der Gefechte wenig Artillerie; 1870 brachte man von Hause aus so viel Artillerie als möglich zur Aktion;

2) 1866 behielt man Artillerie in Reserve, 1870 hielt man Reserve an Artillerie für unnütz; für den Namen Reserve-Artillerie trat der Name Korps-Artillerie ein.

3) 1866 ließ man die Artillerie möglichst weit hinten marschiren, 1870 marschirte die Artillerie in den Marschkolonnen so weit vorn, als es ihre Deckung durch andere Truppen gestattete. Es kam sogar vor, daß Armeekorps fast ihre gesammte Artillerie in die Schlacht vorausschickten."

Im 3. Briefe giebt der Herr Verfasser einige historische Daten über die Konstruktion unserer gezogenen Geschütze und beweist an trefflich gewählten Beispielen aus dem Feldzuge 1866, wie wenig die Treffwirkung den gehegten Erwartungen entsprach. Man hatte mit dem neuen Material noch nicht ordentlich schießen gelernt.

Als Belag dafür wird Seite 38 erwähnt, daß das Schnellfeuer aus 100 österreichischen Geschützen, die sich nach einer Höhe eingeschossen hatten, welche eine Batterie passirte, auf etwa 1300 Schritt einen Verwundeten ergab.

Dann wird erzählt, wie Geschütze bei längerem Schießen immer kürzer schossen, was sich schließlich daraus erklärte, daß die Aufsätze durch den Rückstoß unbemerkt herunterrutschten.

Als bei einzelnen Truppentheilen die Granaten nicht explodirten, ergab eine bezügliche Revision, daß bei der von den Munitionskolonnen zum Ersatz empfangenen Munition die Nadelbolzen fehlten.

Auf die vielfach aufgestellte Behauptung, daß die österreichische Artillerie 1866 besser geschossen hätte, wird sehr richtig erwidert, daß die erstere in größeren Massen gebraucht wurde und daher größere Wirkung erzielte.

Im 4. Briefe wird die Treffwirkung unserer Feldartillerie im Feldzuge 1870 an zahlreichen, vielfach selbsterlebten Beispielen gezeigt. In der Schlacht von Sedan wird der Angriff auf das Bois de la Garenne sehr wirksam dadurch vorbereitet, daß jede Batterie einen Theil der Waldlisiere zugewiesen erhält, und zwar mußte das erste Geschütz stets den vorderen Waldrand treffen, während jedes folgende Geschütz in derselben Richtung, aber mit je 100 Schritt Elevation mehr, schoß.

Der Seite 56 ausgesprochenen Ansicht, daß man ein freies, offenes Terrain erfolgreich nur durch eine Artillerielinie sperren kann, weil sie in der Front undurchbrechbar sei, und daß eine Artillerielinie die zur Aufnahme zurückgehender Truppen bestimmten Reserven ersetze, können wir durchaus beitreten.

Im 5. Briefe, der den Verlust von Geschützen in den Feldzügen von 1866 und 1870/71 behandelt, ist nachgewiesen, daß sich

die Artillerie mehr als die anderen Waffen davor hüten muß, zurückzugehen, selbst wenn sie keine Munition mehr hat, weil dies auf die übrigen Truppen einen zu nachtheiligen Eindruck macht.

„Aehnlich verhält es sich mit dem Zurückgehen von Batterien aus dem feindlichen Artilleriefeuer, um sich zu retabliren. Wenn man dies oder das Zurückziehen demontirter Geschütze ganz verpönt, so zwingt man die Truppe, die Schäden baldigst wieder gut zu machen und weiter zu feuern, so daß bald wieder die größere Anzahl von Geschützen thätig ist. Batterien, die sich nicht halten können, muß man durch mehr Batterien verstärken, statt sie zurückzuziehen und abzulösen. Wenn man aber eine Batterie durch eine andere ablöst, weil sie sich nicht halten kann, so wird diese andere bald in denselben Fall kommen, denn sie hat dasselbe Feuer zu erdulden, wie die erste, und somit setzt man sich tropfenweise der Aufsaugung durch die feindliche Uebermacht aus, wo eine gemeinschaftliche Wirkung die Uebermacht über den Feind hätte erringen können."

Der Herr Verfasser kommt auf Grund der angeführten Beispiele zu dem Schluß, daß „im Kriege von 1866 das Zurückweichen von Artillerie wegen Munitionsmangels, behufs Retablirens oder weil sie im Infanteriefeuer stand, als taktische Regel galt, das Aushalten in diesen Lagen Ausnahme war. Aber 1870/71", fährt er fort, „war umgekehrt das Aushalten Regel, das Zurückweichen Ausnahme.

Diese Erscheinung wurzelt in dem Umstande, daß die Artillerie 1866 möglich zu vermeiden suchte, Geschütze zu verlieren, 1870/71 sich aber nicht davor scheute.

Im ersteren Kriege galt es noch für eine Schande für die Artillerie, wenn sie ihre Geschütze verlor, im letzteren Kriege war der Grundsatz ausgesprochen, daß die Aufopferung der Geschütze ihr unter Umständen zur Ehre gereichen könne."

„Wie ermöglichte man das rechtzeitige Auftreten der Artillerie?" lautet die Ueberschrift des 6. Briefes.

„So lange wir mit glatten Kanonen bewaffnet waren, bestand die dringende Nothwendigkeit, eine ansehnliche Artilleriemasse in Reserve zurückzubehalten. Diese Nothwendigkeit schwächt sich mit der Zunahme der Tragweite der Geschütze ab und wird bei den Schußweiten der gezogenen Geschütze gleich Null. Ist aber die Nothwendigkeit nicht vorhanden, Artillerie in Reserve

zurückzubehalten, so tritt selbstverständlich das Bedürfniß in den Vordergrund, vom Beginn des Gefechts an so viel Artillerie in Thätigkeit zu bringen, als nur irgend möglich."

Im Feldzuge 1866 wollte man die Artilleriemassen nicht gleich zu Anfang gebrauchen.

„So kam es, daß man sie ganz hinten marschiren ließ."

Selbst bei einem einzeln marschirenden Armeekorps, welches während des Marsches unvermuthet auf den Feind stieß, war die Artilleriemasse mehr als einen Tagemarsch von dem Gefechtsfeld entfernt und konnte dasselbe nur mit der größten Anstrengung gegen Ende des Tages erreichen. „Wo die ganze Armee vereinigt marschirte, konnte die Reserve-Artillerie zu einem Gefecht nicht rechtzeitig erscheinen. Sie fehlte zum Beispiel bei Münchengrätz und Gitschin."

Es war nicht zu verwundern, daß beim Anblick der meilenlangen Kolonnen von Geschütz und Fuhrwerk, welche von den Reserve-Artillerien gebildet wurden, die Generalstabsoffiziere von der Besorgniß erfüllt wurden, die Defileen könnten im schwierigen Terrain leicht durch diese Kolonnen verfahren werden. Deshalb wurden die Reserve-Artillerien beim Uebergang über das schlesische Gebirge ein bis zwei Tagemärsche zurückgehalten, so daß sie bei einem Gefecht drei Tagemärsche entfernt gewesen wären, mithin nicht zur Verwendung hätten gelangen können.

Die österreichische Artillerie trat, wie zum Beispiel in den Gefechten bei Nachod, Trautenau, Münchengrätz, Skalitz sich zeigte, gleich beim Beginn derselben in überlegener Zahl auf.

Man bestrebte sich, dasselbe zu thun und gab darauf bezügliche Befehle.

„Aber solche Befehle, welche plötzlich gegeben werden und der ganzen Schulung der Truppe im Frieden, ihrer Organisation und den bisher bestandenen Grundsätzen zuwiderlaufen, scheitern zum Theil an den Friktionen, mit denen man immer im Kriege zu kämpfen hat."

Die kurze Dauer des Krieges von 1866 ermöglichte es nicht, die gemachten Erfahrungen in dem Kriege selbst auszunützen, es blieb dies der darauf folgenden Friedensperiode vorbehalten. Demgemäß wurde für die Truppenführung bestimmt, daß sie danach streben solle, so viel Artillerie als möglich ins Gefecht zu bringen und keine Reserve an Artillerie zurückzuhalten. Diesem

Gedanken wurde auch dadurch Ausdruck verliehen, daß man den Namen Reserve-Artillerie in Korps-Artillerie verwandelte.

„Diese Namensänderung war von den weittragendsten Folgen. In dem Augenblick, als die Reserve-Artillerie Korps-Artillerie genannt wurde, wußte jeder Truppenführer und Generalstabsoffizier, daß sie nicht mehr in Reserve aufzusparen sei, sondern zum Hauptschlachtkörper gehöre.

Hiermit ging Hand in Hand der Platz in der Marschordnung, den man ihr und analog auch der Divisions-Artillerie in der Regel anwies. Er lag weit mehr nach vorn, als in den früheren Kriegen und befähigte somit alle Artillerie, früher auf dem Gefechtsfelde zu erscheinen, als bisher.

So finden wir im Kriege 1870 fast überall im deutschen Heere die Batterie der Avantgarde hinter dem vordersten Bataillon, die Artillerie-Abtheilung einer Division hinter dem vordersten Regiment derselben marschiren, und die Masse der Korps-Artillerie marschirte, wenn das Korps nur eine Straße benutzen konnte, hinter der vordersten Brigade, spätestens hinter der vordersten Division. Es wird aber angestrebt, wenn irgend angängig, mehrere Parallelstraßen für ein Armeekorps zu benutzen."

Dazu kam noch, daß man die Anforderungen an die Beweglichkeit zu steigern genöthigt war. „Die Nothwendigkeit, die großen Artilleriemassen bald beim Beginn des Gefechtes zu verwenden, bedingt das Zurücklegen von meilenlangen Strecken in beschleunigter Gangart." Dies wurde bereits im Frieden bei den Schießübungen geübt.

Die Lust, an den Feind zu kommen, war 1870, in dem Bewußtsein, in diesem Kriege Besseres leisten zu können, reger. Die Befehle waren öfter auf eigene Verantwortung eher in der Ausführung begriffen, als sie eintrafen.

Und dies wird an einer Reihe von Beispielen nachgewiesen.

Der 7. Brief, betitelt: „Vom Kastengeist", schildert in geistvoller, humoristischer Weise die früher herrschende Geheimnißkrämerei und den artilleristischen Dünkel. Früher gefiel es den Artilleristen, sich mit dem Schleier des Geheimnisses zu umgeben, unter den Kameraden der anderen Waffen „als ein Mitglied der gelehrten Waffe, als etwas Besonderes zu gelten".

Zum Theil waren es auch die Bestimmungen, welche der Geheimnißkrämerei Vorschub leisteten. „Jeder Artillerie-Offizier

ward aufs Ernsteste daraufhin verpflichtet, daß er von den Geheimnissen der Artillerie außerhalb derselben nichts verrathe. Da er aber gar keine Geheimnisse erfuhr, ihm andererseits auch nicht gesagt wurde, daß, was er erfuhr, nicht geheim sei, so wußte er nie, ob er nicht ein Geheimniß verrathe, wenn er von seiner Waffe spreche."

Eingreifender in Bezug auf die taktische Verwendung der Artillerie war die Bestimmung, daß jeder Artillerie-Offizier für die Verwendung seiner Geschütze persönlich verantwortlich gemacht wurde, auch wenn er den höheren Vorgesetzten gehorchen mußte.

Im Gegensatz zu dem Streben der Annäherung an die anderen Waffen stand die Neigung der Artillerie, zu zeigen, daß sie eine selbstständige Waffe sei. „Ich habe mir", heißt es Seite 89, „bei diesen Worten nie etwas recht Greifbares denken können. Ich möchte wohl wissen, wie ein Armeekorps selbstständig operiren wollte, wenn es nur aus Artillerie bestände. Es giebt in der jetzigen Kriegführung nur eine einzige Waffe, die man selbstständig nennen kann, das ist die Infanterie. Sie braucht zu ihrer Unterstützung andere Waffen, und diese sind und bleiben Hülfswaffen der Infanterie und können nur dann ihre Bestimmung erfüllen, wenn sie kein anderes Bestreben haben, als dem Heere, d. h. der Infanterie, zu helfen".

Anschließend wird die Bedeutung der Artillerie als Hülfswaffe besprochen. Im Kriege 1870 trat auf den Märschen und im Gefecht das eifrige Streben hervor, den anderen Waffen zu helfen, und so gewann die Artillerie an Ansehen bei diesen. „Sie wurde, man könnte fast den Ausdruck gebrauchen, von allen Seiten verzogen". Sie nahm von da ab die Stellung einer gleichberechtigten Waffe ein.

Den 8. Brief: „Wie die Artillerie schießen lernte", beginnt der Herr Verfasser mit der Schilderung der Schießübungen der früheren Zeit. Während der fünfwöchentlichen Dauer einer solchen Uebung schoß eine Batterie 8 bis 9 Mal. Die Stellung der Ziele wurde meist nicht verändert, die Entfernungen waren genau bekannt, auch wenn auf unbestimmte Entfernungen geschossen wurde, da man den Schießplatz in kurzer Zeit genau kannte. Jeder Schuß wurde von den Distanziers signalisirt und danach wurde korrigirt. So fand eine Uebung in der Beobachtung eigentlich nicht statt.

Auf die Wirkung wurde auch nicht so viel Werth gelegt wie jetzt. Eine eigentliche Wirkung konnte nur dem Kartätschfeuer zugeschrieben werden. Eine auf Kartätschentfernung an den Feind herangehende Artillerie mußte sich aber sehr beeilen, zum Schuß zu kommen, daher hing die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit einer Batterie davon ab, wie viel Zeit zwischen dem Kommando zum Halten und Abprotzen und dem ersten Schuß verging. Durchschnittlich waren es etwa 20 Sekunden. Beim Manöver verringerte sich diese Zeit noch dadurch, daß die Batterie mit geladenen Geschützen vorging und fast eher schoß als abprotzte.

Bei den Besichtigungen wurde mehr auf die korrekte Ausführung der Evolutionen, die Tritte und Griffe bei der Geschützbedienung, die Ajustirung gesehen, als auf die Treffergebnisse.

„Diese Verkennung des Berufs der Artillerie war aber die natürliche Folge der Unvollkommenheit unserer Geschütze und einer langen Friedenszeit, die den kriegerischen Zweck in den Bereich der Vergessenheit zurückdrängte." Künstliche Exerzirbewegungen, die damals viel geübt wurden, z. B. das Deployiren aus einer Flankenbewegung, das in Kolonne Setzen in Zügen auf einen bestimmten Zug, sind später ganz fortgefallen.

Das Belehrungsschießen fand am Schluß der Schießübung statt, es konnte daher die erlangte Belehrung in demselben Jahre nicht mehr verwerthet werden und gerieth bis zum nächsten Jahre in Vergessenheit. Schießen gegen bewegliche Scheiben fand sehr selten statt.

Nach Einführung der gezogenen Geschütze schoß man nach demselben Prinzip wie bisher. „Sie erfreuten dadurch, daß sie mit jedem Schuß trafen, wobei sie andererseits dem Scheibenfonds recht unbequem wurden, denn sie schossen Alles entzwei."

Zunächst wurde die Granate noch nicht als der beste Distanzmesser benutzt, da meist mit blindgeladenen Granaten geschossen wurde.

Man erkannte aber, daß zunächst die Offiziere mit den gezogenen Geschützen schießen lernen müßten, und daß nur durch andauernde Uebung, durch vieles Schießen, Jemand richtig schießen lernen könne. Diese Erwägung führte zur Einrichtung einer Schießschule für Offiziere.

Es wurden zunächst Lehrer ausgebildet und dann Regeln aufgestellt, nach denen geschossen werden sollte.

Auf Grund der Erfahrungen bei der Schießschule und der Vorschläge der Truppen wurden im Jahre 1869 die Grundsätze für die Schießübungen abgeändert. Der vortheilhafte Einfluß der neuen Vorschriften zeigte sich bereits im Kriege 1870. Die folgenden Jahre führten, unter Benutzung der Kriegserfahrung, zu weiterer Vervollkommnung.

Die Schießübungen wurden den Verhältnissen des Krieges möglichst angepaßt. Die Grundlage für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit bildeten jetzt das schnelle Zurücklegen größerer Entfernungen und die Treffresultate beim Schießen. Auch das Reglement wurde geändert. Alle unnöthigen Griffe und Tritte fielen fort, künstliche Evolutionen wurden nicht mehr verlangt, auch durfte der erste Schuß nicht übereilt, sondern nur sorgfältig gerichtet abgegeben werden.

Es muß hier bemerkt werden, daß die Schießschule unbeschadet ihres sehr wohlthätigen Einflusses, besonders in den ersten Jahren nach 1870, häufig die Veranlassung zu Aenderungen der Schießregeln wurde, welche auf Künsteleien hinausliefen, was wohl vermieden wäre, wenn die Resultate vor ihrer Einführung einer allgemeinen Prüfung durch die Truppe unterzogen wären.

Der Herr Verfasser äußert Seite 108 die Ansicht, daß man in der Vereinfachung der Exerzirbewegungen vielleicht hätte noch weiter gehen können, und fährt dann fort: „Denn nach meinen Kriegserfahrungen kommt im Kriege fast nichts vor, als die Marschkolonne zu Einem, der Aufmarsch und der Frontmarsch.“ — Wenn auch das Letztere zutrifft, so erscheint eine Vereinfachung der Exerzirbewegungen der Batterie doch nicht wünschenswerth. Schon zur Erhöhung der Gewandtheit empfiehlt es sich, eine größere Zahl von Exerzirbewegungen im Reglement zu haben und sich nicht nur auf das Allernothwendigste zu beschränken.

Im 9. Briefe bespricht der Herr Verfasser den Munitionsersatz im Kriege. Er beginnt mit einer geschichtlichen Darstellung der Art und Weise desselben in den Freiheitskriegen, im Kriege 1866 und im Kriege 1870/71. Es wird Seite 111 nachgewiesen, daß der Munitionsersatz „ebenso zum Kampfe gehört und deshalb mit derselben Wichtigkeit behandelt werden muß, wie das Schießen und Attackiren und die taktischen Anordnungen zum Gefecht“.

Es ist wahrscheinlich, daß in den Freiheitskriegen ein Ersatz von Munition während der Schlacht selten nöthig wurde.

Nachher war Zeit genug, die Kolonnen heranzuziehen, da die Kämpfe nicht so schnell auf einander folgten, wie in den letzten Kriegen.

Es muß wohl in den Freiheitskriegen nicht vorgekommen sein, daß eine Batterie ihre sämmtliche Munition, die sie in Protzen und Wagen mit sich führte, an einem Tage verschossen hatte, denn die Vorschriften sprachen hauptsächlich von dem Ersatz der Protzmunition aus den Wagen der Batterie. Behufs Ergänzung der Munition aus den Munitionskolonnen war eine Menge von Förmlichkeiten zu erfüllen, die den Empfang der Munition wesentlich verzögerten.

So konnte es vorkommen, daß eine Batterie vier Tage nach einem Gefecht die dabei verschossene Munition noch nicht ersetzen konnte, weil die Munitionskolonnen noch keine Anweisung hatten und keinen Ersatz leisten durften. Die Batterie rückte also in das neue Gefecht mit vier leeren Munitionswagen und hatte sich deshalb bald verschossen.

Charakteristisch ist die Darstellung der Unzuträglichkeiten, welche die Bestimmungen über die Formirung und das Verhalten der Wagenstaffeln zur Folge hatten. Es wurde dadurch der rechtzeitige Ersatz der verschossenen Protzmunition im Gefecht sehr in Frage gestellt.

Die Seite 113 angeführte Marschlänge der Armee-Reserve-Artillerie ist auf 6 Meilen angegeben, was wohl auf einem Druckfehler beruht, sie beträgt ca. 4½ Meilen, wenn man unter Berücksichtigung schlechter Witterung und schwieriger Wege noch ½ Meile hinzurechnet.

Die Seite 114 ausgesprochene Vermuthung, „daß die 1866 noch gültig gewesene Vorschrift über die Führung der Munitionswagen der Batterien nicht auf Grund der Kriegserfahrungen von 1813 erlassen, sondern daß sie lange nach diesem Kriege in bester Absicht von Adjutanten ausgearbeitet worden ist, die keinen Krieg gesehen hatten", erscheint nicht unberechtigt.

Seite 116 werden die Folgen geschildert, welche die Trennung der Batterien der 2. Fußabtheilung der Garde-Artillerie von ihren Munitionswagen in der Schlacht von Königgrätz hatte.

Der Herr Verfasser beschreibt dann in lebhaften Farben das Verfahren der Garde-Artillerie beim Munitionsersatz im Kriege 1870.

Die erste Staffel folgte der Batterie unmittelbar ins Gefecht, und die Munition wurde unmittelbar aus den Wagen verschossen,

die Protzmunition dagegen in Reserve gehalten. Man könnte hinter dem zweiten, vierten und sechsten Geschütz von vornherein je einen Munitionswagen aufstellen, eventuell abgespannt, und die Geschützprotzen mit dem Vorrathswagen seitwärts der Batterie placiren. Man erschwert durch eine derartige Aufstellung, zumal wenn die Batterie etwas gedeckt steht, dem Feinde wesentlich die Beobachtung seiner Wirkung, die sonst durch die hinter den Geschützen stehenden Protzen erleichtert wird; auch werden die Verluste an Pferden geringer sein.

Wenn die Batterie ihre Stellung wechseln soll, so sind Geschütz- und Wagenprotzen schnell genug zur Hand.

Der Munitionsersatz aus den Wagen dürfte sonach die Regel bilden, und darauf könnte im Reglement mehr Nachdruck gelegt werden.

Der Herr Verfasser beweist aus seiner eigenen Wahrnehmung, daß die Wagen erster Staffel, in der Front der Batterien aufgestellt, weniger gefährdet waren, als hinter der Front. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, als der Feind nach den Geschützen schießen wird, nicht nach den Wagen. Steht die Batterie gedeckt, und ist die Entfernung größer, so findet der Feind die Wagen gar nicht, während sich die Stellung der Geschütze durch die Rauchwolken markirt. Natürlich ist diese Aufstellung nur bei ausreichendem Raum anwendbar.

Sehr anschaulich schildert der Herr Verfasser die Thätigkeit der Munitionskolonnen des Gardekorps am 18. August 1870 in ihrem Bestreben, ohne Befehl das Schlachtfeld zu erreichen, sich dann wieder mit Munition zu kompletiren und zu ihrem Korps zurückzukehren.

Die nach der Schlacht bei St. Privat geleerten Munitionskolonnen des Gardekorps gingen bis nach Saarlouis zurück, um sich mit Munition zu versehen, und trafen zwischen dem 29. und 31. August wieder beim Korps ein.

Die zuerst angekommene Kolonne hatte in 10 Tagen 45 Meilen zurückgelegt, die zuletzt eingetroffene in 12 Tagen 50 Meilen. Von diesen 10 resp. 12 Tagen ist noch abzurechnen ein Tag, der zum Empfang und zum Verpacken der Munition verwandt wurde.

„Am 6. September waren wieder alle Artillerie-Munitionskolonnen geleert. Sie marschirten wieder zurück — über St. Mihiel und Pont à Mousson — mußten wieder größtentheils bis Saar-

louis und von da der Armee nacheilen. Als das Gardekorps am 19. September vor Paris eintraf, stieß die erste dieser Kolonnen bereits zum Korps. Sie hatte also vom 6. bis 19. September, das ist in 14 Tagen, über 70 Meilen, zurückgelegt. Jedenfalls ist das eine ganz enorme Marschleistung." Dieses Resultat wurde nur durch die Initiative der Kolonnenkommandeure erreicht, welche so lange zurückmarschirten, bis sie Munition fanden. Es ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, stets genau zu wissen, wo die Munition zu ersetzen ist, was durch stete Verbindung mit dem Etappenwesen erreicht werden kann.

Seite 137 wird der Munitionsverbrauch bei der Infanterie und der Artillerie nach dem Gewicht verglichen. Es wird schwierig sein, danach die Ausrüstung festzustellen.

Am 16. August 1870 verbrauchten die Batterien des 3. Korps durchschnittlich 768 Schuß; die Batterien des 9. Korps am 18. August 526 Schuß. Die Gardebatterien verfeuerten bei Sedan im Durchschnitt 400 Schuß pro Batterie.

Die Infanterie verbrauchte im ganzen Feldzuge 1870 durchschnittlich pro Mann höchstens 30 Patronen. Eine Vermehrung der Infanterie-Munitionskolonnen des Korps, die Seite 128 vorgeschlagen wird, erscheint sonach nicht erforderlich.

Der Inhalt des 10. Briefes gipfelt in der Lehre, daß die Artillerie sich in kritischen Lagen nur dadurch retten kann, daß sie stehen bleibt und bis zum letzten Augenblick ihr Feuer fortsetzt. Es wird hingewiesen auf die Handhabungs- und Herstellungsarbeiten, die zum großen Theil den Zweck hatten, die Geschütze zu retten; so zum Beispiel das Anlegen eines Schleppbaumes und das Unterbinden des Rohrs unter die Protze. Hierauf bezüglich sagt der Herr Verfasser: „In den vier Feldzügen von 1864, 1866, 1870 und 1871 habe ich weder einen Schleppbaum, noch ein unter die Protze gebundenes Rohr gefunden".

Früher galt es für eine Schande, ein Geschütz zu verlieren. Später, nach 1866, wurde der Grundsatz ausgesprochen, „daß kein Geschütz, in welchem Zustand es auch sei, behufs Retablirens aus der Feuerlinie zurückgesendet werden dürfe, und deshalb blieben sie auch im Kriege alle in derselben und wurden durch die Vorrathsgegenstände aus der ersten Staffel hergestellt".

1870 sind Geschütze verloren gegangen, diese Verluste haben den betreffenden Truppentheilen großen Ruhm eingebracht.

„Der dem Menschen von Natur innewohnende Selbsterhaltungstrieb macht sich bei gebildeten Menschen niemals direkt geltend, sondern er spricht unter irgend einem plausiblen Vorwande zum Herzen und gewinnt dort allmälig die Oberhand. Fehlt aber der Vorwand, so schweigt er, denn vor Allem will der gebildete Mensch seine Pflicht thun. Retabliren, Munitionsmangel, Infanteriefeuer waren solche Vorwände, und zwar legalisirte Vorwände. Es gab vor 1866 reglementarische Bewegungen, welche das Ausreißen vor dem Feinde geradezu lehrten", wie z. B. das Zurückführen der Bedienung einer reitenden Batterie nach dem Aufprotzen im Galopp. Nach 1866 wurde dies abgeändert durch die Bestimmung, daß die Artillerie rückgängige Bewegungen grundsätzlich im Schritt beginnen solle. Auch gegen die Schwärmattacke der reitenden Artillerie, während die Geschütze in eine rückwärtige Stellung zurückgehen, erklärt sich der Herr Verfasser aus Gründen, die schwer zu widerlegen sind.

Vor 1866 bestand ferner die Vorschrift, daß eine Artilleriestellung so ausgewählt werden müsse, daß sie freie Beweglichkeit, hauptsächlich nach rückwärts, gestatte.

Es wird dann nochmals betont, daß Artillerie nie zurückgehen darf, während ein feindlicher Angriff sich auf sie zu bewegt, weil dies die günstigste Zeit ist für ihre Wirkung. „Hat die Artillerie Befehl zurückzugehen, so muß sie dazu die Pause benutzen, in welcher der Angreifer vor ihrem Feuer stutzt und weicht. Sollte aber die Artillerie den Befehl zum Rückzuge vom Truppenführer zu spät erhalten, um mit Ruhe und Ordnung zurückzugehen, dann kann sie überhaupt nicht mehr zurück, und sie hat es nicht zu verantworten, wenn sie dann verloren geht. Also thut sie besser daran, sie geht ruhmvoll schießend unter, als daß sie auf der Flucht erwischt werde."

Früher wurde das Vermeiden des Infanteriefeuers geradezu gelehrt. „Sie stehen ja hier im Infanteriefeuer", war einer der schwersten Vorwürfe, der einen Batteriechef beim Manöver treffen konnte. Jetzt kann nicht genug betont werden: „Artillerie kann überhaupt niemals durch Infanterie vertrieben werden, wenn sie nicht fortgehen will. Im Gegentheil, wenn die Wirkung des Infanteriefeuers recht heftig wird, dann **kann** sie augenblicklich nicht mehr zurückgehen, weil ihr zu viel Pferde erschossen werden. Aber deshalb ist sie noch lange nicht verloren, denn wenn nur

noch ein Paar Menschen per Geschütz übrig sind, ruhig laden und zielen, dann besteht sie noch in voller Kraft fort, bis der letzte Kanonier gefechtsunfähig gemacht ist."

Die Artillerie war 1870 getrieben von dem dringenden Verlangen, ihre Ebenbürtigkeit mit der Infanterie darzuthun, daher der Heroismus der Batterien auf dem rothen Berge bei Saarbrücken, daher das Ausharren der Batterien in der Schlacht von Vionville.

Im 11. Briefe schildert der Herr Verfasser das Leben und Wirken des Generalinspekteurs, Generals v. Hindersin, dem die Artillerie so viel zu verdanken hat.

„Er war das treibende Element, die Seele des Aufschwungs, den die Artillerie nach 1866 nahm. So schmiedete und schliff er das Schwert, während von Allerhöchster Stelle her gelehrt wurde, wie man es zu gebrauchen habe."

Jeder, der den Verstorbenen gekannt hat, wird aus vollem Herzen in das ihm gespendete Lob einstimmen.

In dem 12. Briefe untersucht der Herr Verfasser, welche Aenderungen die seit dem Kriege 1870 eingeführten Vervollkommnungen der Feuerwaffen in der Verwendung der Feldartillerie nach sich ziehen müssen. „Zu meinem großen Leidwesen werde ich dabei den bisher in allen meinen Briefen an Dich betretenen früheren induktiven Weg, der sich auf die Ereignisse stützt und von der Erfahrung die Lehre empfängt, oft verlassen müssen, und dann gezwungen sein, den deduktiven Weg der Logik zu betreten, der sich aus Mangel an Erfahrung der Spekulation hingiebt."

Die gesteigerte Wirkung und die Erweiterung ihrer Wirkungssphäre wird die Veranlassung werden, daß die Artilleriekämpfe auf größere Entfernung beginnen. „Das schließt jedoch nicht aus, daß man, wenn es sich ermöglichen läßt, eine nähere Stellung gedeckt zu erreichen, gleich in dieser beginnt, denn es muß stets als erster Grundsatz hingestellt werden, daß man so nah als möglich an den Feind herangeht."

Seite 158 ist sehr richtig betont, daß es noch mehr als bisher nothwendig werden wird, nur mit Artillerie**massen** aufzutreten. Es ist daher auch geboten, die Artillerie grundsätzlich nicht batterieweise, sondern immer gleich in ganzen Abtheilungen zu verwenden.

Seite 159 ist gesagt, daß man den Gegner zur Entwickelung zwingt, wenn man mit Artillerie angreift. — Es ist dabei jedoch

zu berücksichtigen, daß, wenn dies auf größere Entfernung geschieht, dadurch der Gegner frühzeitig die eigene Stärke an Artillerie und die Richtung des Angriffs erfährt.

Es wird nachgewiesen, daß der Einleitungskampf zwischen den beiderseitigen Artillerien länger, der Entscheidungskampf kürzere Zeit dauern wird, daß es jedoch vortheilhaft sein wird, den letzteren später zu beginnen, um der Infanterie Zeit zu geben, heranzukommen. Dieselbe tritt dann sofort in Thätigkeit, um die Erfolge der Artillerie mit auszubeuten. Die Artillerie begleitet dann die Infanterie zum Nahkampf, unterstützt sie, sichert die eroberte Position und wirkt von da bei der Verfolgung mit.

Der Herr Verfasser erläutert seine Ansichten an fingirten, auf bekannte Schlachtfelder angewendeten Beispielen in vortrefflicher Weise.

Die Betrachtungen über die zukünftige Verwendung der Artillerie führen zu der wichtigen Frage, welchen Platz die Artillerie in der Marschordnung einnehmen soll. Die Antwort lautet: „Die Artillerie muß so weit als möglich vorn marschiren", wie auch schon im 6. Briefe erwähnt ist.

Die Art der Verwendung in Verbindung mit den anderen Waffen wird sich natürlich modifiziren nach den jedesmaligen besonderen Verhältnissen und nach dem Terrain. Darauf bezieht sich der Herr Verfasser, wenn er Seite 164 sagt: „Ich meinerseits bin ein Feind der Systeme und Schemata und ziehe die Opportunitätstaktik vor."

Sehr zutreffend heißt es Seite 164: „Auch die Batteriewagen der zweiten Staffel dürfen sich nicht zu weit von der Batterie trennen, besonders nicht zu früh, denn wenn sie sich zu früh trennen, läuft man Gefahr, sie in der ganzen Schlacht nicht wieder zu sehen". Der für diese Wagen in der Marschordnung vorgeschriebene Platz ist jetzt an der Queue der Avantgarde, bezw. an der Queue der Division. Im letzteren Falle sind sie etwa ½ Meile von den Batterien entfernt. Wenn die Batterien dann Befehl erhalten, vorzutraben und Stellung zu nehmen, so vergrößert sich die Entfernung bald auf fast zwei Meilen, denn die nachfolgende Infanterie drängt nach und hält die zweite Staffel zurück.

Dazu kommt der größere Munitionsverbrauch, auf den wir rechnen müssen. Es wird nöthig werden, im Laufe des Gefechts

aus den Munitionskolonnen Ersatz zu holen. Dazu sind die zweiten Staffeln der Batterien bestimmt. Die Kolonnen marschiren eine Meile bis 1/2 Tagemarsch hinter der Truppe, also mindestens 2 Meilen hinter der Tete. In 3 bis 4 Stunden nach dem Beginn des Gefechts können sie frühestens den ihnen bestimmten Platz erreicht haben. Dort müssen sie aber die zweite Staffel der Batterien schon vorfinden, um Munition an diese auszugeben. Das ist nicht möglich, wenn die zweiten Staffeln an der Queue der Truppen marschiren, „selbst wenn es ihnen gelingen sollte, ihre Batterien im Gefecht zu finden und den Verkehr mit denselben herzustellen, denn das wird ihnen selbst im glücklichsten Falle erst nach 3 bis 4 Stunden möglich werden".

Es ist daher nothwendig, daß die zweiten Staffeln der Batterien auf dem Marsche so lange einen integrirenden Theil derselben bilden, bis diese Befehl erhalten, Stellung zu nehmen und danach die Aufstellung der zweiten Staffeln bestimmen können.

Die bezüglichen die Marschordnung betreffenden Bestimmungen müßten also abgeändert werden.

Seite 167 wird darauf hingewiesen, daß die Batterien, wenn ihnen die Munition ausgegangen ist, sich gegenseitig mit Munition aushelfen sollen, weil dann, bis diese verschossen ist, vielleicht Ersatz eintrifft. Handelt es sich um zwei Batterien, so können auf diese Weise beide noch eine Zeit lang thätig sein. Geschieht dies nicht, so kann nur eine Batterie schießen und dem Feinde wird es leichter, diese sechs Geschütze zu bekämpfen.

Was die Zutheilung der Artillerie betrifft, so wird bei der Avantgarde und Arrieregarde eine starke Artillerie nöthig sein.

Der Herr Verfasser trägt den jetzigen Anschauungen durchaus Rechnung, wenn er die Avantgarde des Korps mit drei Batterien bedacht sehen will. Durch eine Vermehrung um zwei Batterien per Korps, die auch wir wünschen, würde es sich ermöglichen lassen, den beiden Infanterie-Divisionen je 1 Regiment à 2 Abtheilungen à 3 Batterien zu geben. Die Korps-Artillerie würde dann aus 3 Abtheilungen à 3 Batterien bestehen. Es würde dadurch möglich, jedes Regiment im Kriege beisammen zu behalten. Die Friedensformation würde also der Kriegsformation entsprechen, was jetzt nicht der Fall ist. Bei einem Regiment des Korps wird jetzt der taktische Verband zerrissen und der Kommandeur verliert seine Truppen.

Nach Einführung der vorgeschlagenen Eintheilung könnte man einer detachirten Infanterie-Brigade eine Abtheilung von drei Batterien geben.

Seite 168 betont der Herr Verfasser, daß das Zerreißen von Batterien und die Zutheilung von Zügen vermieden werden muß. Der Kavallerie-Division empfiehlt er drei reitende Batterien, also eine geschlossene Abtheilung, zuzutheilen. Dies begründet er sehr richtig, wenn er sagt: „Im Kriege sind keiner Division drei Batterien zu viel gewesen, eher zu wenig. Hat doch General v. Voigts-Rhetz die reitende Artillerie der 5. Kavallerie-Division gleich auf vier Batterien vermehrt, mit denen Major v. Körber bei Vionville die französischen Lager aufscheuchte." Als Regel ist festzuhalten, die ganze Abtheilung wie eine einzige Batterie zu verwenden. Die Batterien dürfen an die Brigaden nicht verzettelt werden. Nur wenn eine Brigade isolirt fechten soll, giebt man ihr eine Batterie bei.

In dem 13. Briefe ist die Rede von dem Vorschlage, das Geschützfeuer nicht früher, als kurz vor dem Infanteriekampfe, dann aber gleich auf vernichtender Distanz zu beginnen, gegen den sich der Herr Verfasser ausspricht. Es wird an geschichtlichen Beispielen, von den Römerzeiten beginnend, nachgewiesen, daß gemäß der fortschreitenden Verbesserung der Waffen die Schlachten stets weniger blutig geworden sind.

Seite 174 heißt es: „Die Erfindungen, welche uns in den Stand setzen, weit zu schießen, haben zunächst den Erfolg, daß auch von weit her mit dem Kampf begonnen wird. Je nach dem Resultate des Fernkampfes wird dann zum Nahkampf geschritten. Wenn es aber der Fernkampf schon wahrscheinlich macht, daß man auf keinen günstigen Erfolg des Nahkampfes zu rechnen hat, so erleichtert es die Entfernung der streitenden Theile dem, der nicht auf Sieg hoffen zu können glaubt, sich dem weiteren Gefecht mit den meisten oder allen Streitkräften zu entziehen."

Es wird dann aus eigenen Erlebnissen nachgewiesen, daß es meist unmöglich ist, mit der Artillerie sogleich auf entscheidende Entfernung heranzugehen. — Auch der Vergleich der Artillerie mit der Infanterie erscheint nicht zulässig, wie Seite 175 gezeigt wird. „Die Artillerie kann durch ihr aus großer Entfernung abgegebenes Feuer der Infanterie das Herangehen ohne Schuß bis auf kurze Entfernung erleichtern, nicht aber umgekehrt, denn

die Infanterie schießt eben nicht so weit wie die Artillerie. Nur ganz ausnahmsweises Terrain wird eine ganz gedeckte Annäherung bis auf 2000 m vom Feinde ermöglichen, wenigstens müßte der Feind seine Vertheidigungsstellung sehr schlecht gewählt haben."

Seite 179 weist der Herr Verfasser aus seiner Erfahrung überzeugend nach, wie leicht man sich in der Beobachtung der Wirkung, namentlich im Kriege, täuschen kann. Und dies stellt er als ein Hauptargument hin gegen den Vorschlag der Theoretiker, das Geschützfeuer erst auf 2000 m zu beginnen und erst ½ Stunde vor dem Beginn des wirksamen Infanteriefeuers. Die Artillerie setzt so nicht nur ihre eigene Existenz aufs Spiel, sondern auch die der Infanterie.

Zu der drastischen Erzählung von einer Gardebatterie, die sich nach der Beobachtung eines Einjährig-Freiwilligen richtete, der sich hinter jedes Geschütz beim Abfeuern stellte und jede Granate fliegen sah, müssen wir bemerken, daß uns in der Praxis kein Fall vorgekommen ist, wo Jemand eine Feldgranate im letzten Theil des absteigenden Astes, bis zum Aufschlage, mit unbewaffnetem Auge hätte verfolgen können und zwar selbst nicht auf dem Schießplatze. Wir können uns somit nicht enthalten, einen gelinden Zweifel auszudrücken. Der Herr Verfasser kommt zu dem Schluß, daß sich die Artilleriekämpfe ebenso abspielen werden wie bisher, nur daß die Entfernungen größer werden. Die Vergrößerung der Schußweiten der Artillerie wird es nicht rathsam erscheinen lassen, mit der Eröffnung des Geschützfeuers länger zu warten als bisher, im Gegentheil, der Artilleriekampf wird früher eröffnet werden müssen und länger dauern. Man soll nicht auf allzu weite Entfernungen schießen, „aber wenn der Gegner dabei trifft, dann muß man wieder schießen. Deshalb wird der Artilleriekampf in Zukunft schon auf Entfernungen beginnen müssen, auf dem früher von Artilleriekampf nicht die Rede sein konnte".

Im 14. Briefe ist die Frage aufgeworfen: Soll die Artillerie in Zukunft den Bereich des Infanteriefeuers meiden?

Der Herr Verfasser weist an verschiedenen Beispielen nach, daß das weite Abbleiben der Artillerie vom Infanteriekampf, zumal bei den größeren Entfernungen, auf die man jetzt schießt, ein mißverständliches Beschießen eigener Truppen zur Folge hatte, und folgert daraus, daß die Artillerie der eigenen Infanterie in

das Infanteriefeuer folgen muß, und zwar so weit, daß eine Verwechselung der eigenen und feindlichen Truppen nicht vorkommen kann.

Abgesehen von taktischen Gründen liegt es im menschlichen Herzen begründet, daß die Artillerie der Infanterie im Nahkampf beisteht und nicht zurückbleibt und zusieht.

„Eine der größten militärischen Autoritäten der Gegenwart sagte einst in der Kritik nach einem Manöver, in welchem die Artillerie beim Angriff den Bereich des Infanteriefeuers gemieden hatte: Das kann nichts helfen. Die Artillerie mag noch so weit und noch so gut schießen, zuletzt muß sie doch mit ran".

Die Einleitung zu der Betrachtung des Verhaltens der Artillerie in der Defensive bildet die Besprechung der Besetzung einer Vertheidigungsstellung. Es wird empfohlen, die vorderste Schützenlinie weiter vorzuschieben als die Artillerielinie, um die letztere bei der Einleitung des Schützengefechts wenigstens einigermaßen zu schützen. Wenn es das Terrain nicht anders bedingt, so wird man die Schützenlinie 500 m vor die Artillerie vorschieben. Bei einer derartigen Aufstellung ist also die Artillerie der Infanteriewirkung nicht völlig entzogen.

Es handelt sich aber nun darum, ob die Artillerie stehen bleiben soll, wenn die feindliche Infanterie die vorgeschobenen Schützen zurücktreibt? Das Infanteriereglement verwirft das Vorschieben leichter Vortruppen, die zurückgehen sollen, wenn der Feind ernstlich angreift, und die vor der Artillerie eingenistete Infanterie steht also in der Regel da, wo sie den Hauptwiderstand zu leisten entschlossen ist. „Weicht sie aus dieser Linie zurück, nun so ist sie überhaupt geworfen und von der Uebermacht zurückgedrückt." Ob dann die Artillerie wegen der zahlreichen Verluste an Pferden noch zurück kann, erscheint zweifelhaft.

Weit wichtiger ist der moralische Eindruck, den in diesem Augenblick das Zurückziehen der Geschütze machen würde. Wenn die Infanterie nach Einsetzen ihrer letzten Treffen vor der Uebermacht weicht, so sind ihre Verbände augenblicklich der Auflösung nahe. Schließt sich dann die Artillerie der Rückwärtsbewegung an, so wird der vorübergehende Mißerfolg zur totalen Niederlage gesteigert. Was wäre aus dem Siege von Beaune la Rolande geworden, wenn die Artillerie den Bereich des Infanteriefeuers gemieden hätte?

„Es ist also in der Defensive noch weniger angezeigt als in der Offensive, daß die Artillerie das Infanteriefeuer meide, am allerwenigsten, wenn die eigene Infanterie zurückgedrängt wird."

Berechtigt erscheint die Aeußerung des Herrn Verfassers, daß die in neuerer Zeit erschienenen Studien und Brochüren so oft Vorschläge zum Manövriren und Stellungswechsel der Artillerie nach rückwärts enthalten, auch in der Defensive, und dadurch zu der Befürchtung berechtigen, „wir könnten im Verlaufe des langen Friedens durch allzu kluge Deduktion wieder gar zu künstlich werden, und durch das Künstliche neu erdachter Manöver und Evolutionen das Einfache, Durchschlagende verlernen, und die Hauptsache, den moralischen Eindruck, wieder in den Hintergrund drängen".

Sehr richtig heißt es Seite 193: „Es ist eine Schwäche des Angriffs, daß seine Artillerie manövriren, das heißt sich von einer Stellung zur andern vorbewegen muß. Die Vertheidigung muß also diese Schwäche ausnutzen und die entgegengesetzte Stärke verwerthen. Das schließt nicht aus, daß die Artillerie des Vertheidigers vorübergehend den Artilleriekampf aufgebe, wenn die des Angreifers überlegen zu werden beginnt, und ihr Feuer aufspare, um entweder die sich behufs näherer Wirkung heranbewegenden feindlichen Batterien später ordentlich anlaufen zu lassen, oder gegen den entscheidenden Infanteriekampf mitwirken zu können".

Der 15. Brief behandelt sehr wichtige artilleristische Tagesfragen: „Reserve-Artillerie, Einschießen von rückwärts, Batteriesalven, Echelonstellung, Diagonalfeuer, Deckungen für Protzen und Geschütze, reitende Artillerie, Abschaffung der Korps-Artillerie".

Nach den früheren Auseinandersetzungen des Herrn Verfassers kann man nicht in Zweifel darüber sein, daß er die Zurückhaltung einer Artillerie-Reserve verwirft. Sehr treffend sagt er, daß das Artillerieduell wahrscheinlich für denjenigen die Vernichtung herbeiführt, der die geringere Geschützmasse in Stellung bringt.

„Schon eine einzige Batterie mehr, welche die feindliche Linie überflügelt und flankirt oder echarpirt, kann gleich beim Beginn eines auf wirksamer Schrapnelentfernung geführten Kampfes diesen zu unseren Gunsten wenden". „Je weiter die Artillerie schießt, desto weniger ist sie verausgabt, um so mehr bleibt sie noch, während sie kämpft, in der Hand des Feldherrn.

Sie kann noch ausprotzen und an einer anderen Stelle verwendet werden."

„Ein Armeekorps wird also immer danach trachten müssen, wo möglich seine ganze Artillerie ins Feuer zu bringen. Wollte es Artillerie in Reserve zurückbehalten, die noch Platz zur Aufstellung findet, so würde es handeln, wie jene Strategen aus früherer Zeit, welche strategische Reserven außerhalb des Kriegstheaters aufstellten (1806 bei Halle), bis Napoleon ihnen lehrte, daß man zur Schlacht nie zu stark sein könne."

„Ein aus vielen Korps bestehendes Heer wird sich auch ganze Armeekorps in Reserve zurückbehalten und in der Artillerie dieser Korps die etwa nöthige Reserve an Artillerie finden. So mußte in der Schlacht vom 18. August 1870 das 3. Armeekorps, welches sonst an diesem Tage nicht ins Gefecht gekommen ist, seine Korps-Artillerie in die Stellung von Vionville vorsenden."

Die 2. Frage handelt von dem Einschießen von rückwärts her. Es wird darunter verstanden, daß man aus weiterer Entfernung das Feuer beginnt, „bloß um sich einzuschießen; dann schießt man nach einer Stellung, die man demnächst zum entscheidenden Artillerieduell einnehmen will; aus der Differenz der beiden Entfernungen findet man die Entfernung der neuen Stellung vom Feinde; hierauf eilt man, vielleicht gar mit geladenen Geschützen und eingestellten Aufsätzen, in schnellster Gangart in die neue Stellung und beginnt das Artillerieduell sofort mit eingeschossenen Geschützen, gegen die sich der Feind erst einschießen muß."

Es wird eingehend nachgewiesen, daß ein solches Verfahren kaum jemals zum Ziele führen wird, und scheint es uns, als ob der Herr Verfasser dieser artilleristischen Spielerei, zu der nur die Friedensübungen verführt haben können, fast zu viel Ehre durch die eingehende Besprechung anthut.

Was die Batteriesalve betrifft, so ist der Herr Verfasser ein Gegner derselben, wenn sie als Kampfmittel angewendet wird. Mit Recht legt er einen besonderen Nachdruck darauf, daß jede Funktion bei der Bedienung mit der größten Sorgfalt und unter steter Aufsicht ausgeführt wird. Sobald hier Unruhe eintritt, „ebenso, sobald die Mannschaft sich unkontrolirt weiß, wird gepfuscht, schon auf dem Schießplatze, noch weit mehr vor dem Feinde".

„Wenn eine Salve der ganzen Batterie falsch abgegeben wird und nur ein einziger Schuß richtig trifft, wen will da der Batteriechef verantwortlich machen? Er weiß ja nach der Salve nicht, welches von den sechs Geschützen gut gerichtet gewesen ist. Wenn Störungen eintreten durch Versager, durch Verluste, dann ist das feu à volonté fertig, das unbeobachtet, unkorrigirt, oft ungezielt, wie es ist, nichts bewirkt als undurchsichtigen Pulverdampf. Ich habe nur zu dem Flügelfeuer Vertrauen, bei dem der Batteriechef jeden Schuß beobachten kann. Durch das regelmäßige schnelle Flügelfeuer bringt man ebenso viel Munition in den Feind, nur mit dem Unterschied, daß es besser trifft."

Dagegen wird die Salve als Distanzmesser bei besonders ungünstigen Beobachtungsverhältnissen empfohlen, um die eigenen Schüsse in dem sich vor dem Gegner lagernden Pulverdampf unterscheiden zu können.

Echelonstellung. Seite 204 ist davon die Rede, daß bei St. Privat die echelonnirte Stellung angewendet wurde. „Als die Batterien sich eingeschossen hatten, alignirten sie sich mit der vordersten Batterie, um freies Schußfeld für alle Batterien zu haben, und weil es keinen guten moralischen Eindruck macht, wenn ein Theil der Batterien weiter vom Feinde abbleibt, als ein anderer."

Dagegen möchten wir anführen, daß nach unserer Ansicht die Aufstellung in Echelons, vorausgesetzt, daß das Terrain dieselbe gestattet, keinen nachtheiligen Einfluß auf die Feuerdisziplin ausüben wird. Die Erschwerung des Einschießens seitens des Feindes wird bisweilen einen Vortheil bilden, abgesehen davon, daß bei seitlichem Wind die echelonnirte Stellung sehr wünschenswerth ist, um sehen zu können.

Nach dem angeführten Beispiel nahmen drei Batterien unmittelbar nach dem Einschießen einen Stellungswechsel vor, was nicht als günstig angesehen werden kann. Wenn die echelonnirten Batterien nicht zu nahe an einander stehen, dürfte auch das Schußfeld nicht zu sehr behindert werden. Wir sind also dafür, das Aligniren in diesem Falle nur im Nothfall vorzunehmen.

Im nächsten Abschnitt ist vom Diagonalfeuer die Rede.

Während der Herr Verfasser den Werth des Flankenfeuers anerkennt, spricht er sich gegen den Vorschlag aus, die schräge Schußrichtung dadurch zu erreichen, daß die Artillerie des einen

Flügels nicht nach dem ihr gegenüber befindlichen Feinde, sondern nach dem Gegner des andern Flügels schieße. Es wird damit nach seiner Ansicht „der menschlichen Natur zu viel zugemuthet". Die Wirkung wird durch die schwierige Beobachtung und Korrektur erheblich beeinträchtigt werden, die Feuerleitung auf große Schwierigkeiten stoßen.

Bei der Besprechung der Deckungen für Protzen kommt der Herr Verfasser zu dem Schluß, daß man die letzteren am besten dadurch schützt, daß man sie, vorausgesetzt, daß Platz vorhanden, seitwärts der Batterie aufstellt und an ihrer Stelle hinter jedem Zug je einen Munitionswagen ohne Bespannung, so daß also besondere Deckungen für die Protzen nicht nöthig werden.

Sehr richtig wird Seite 206 bemerkt, daß, wenn man bei Geschützeinschnitten auf weichen Boden kommt, Bohlenunterlagen nöthig werden, weil sonst die Stellungen bald nicht mehr zu gebrauchen sein werden, denn in Folge des Rückstoßes dringen die Räder tief in den Boden ein. Nur werden Bohlen selten zu haben sein, man wird sich oft mit anderen Hülfsmitteln helfen müssen, Strauchwerk, Steine, Rasen u. s. w. Gewachsener Boden und natürliche Deckungen, als Hecken, Knicks, Höhen, sind daher als Untergrund für die Geschütze vorzuziehen.

Reitende Artillerie. Der Oberst v. Schell äußert darüber in seiner Studie über Taktik der Feldartillerie 1882: „Vor dem Kriege 1870/71 glaubten Viele die reitende Artillerie entbehren zu können und meinten, in der erhöhten Beweglichkeit der fahrenden Artillerie das Mittel zur Verwirklichung des Ideals einer Einheitsartillerie gefunden zu haben. Nach dem Kriege zeigte es sich, daß der alte Streit zwischen Wirkung und Beweglichkeit sich nur beilegen läßt durch Annahme zweier Kaliber, und daß es unbedingt erforderlich ist, neben einem hinreichend beweglichen, jedoch möglichst wirksamen Geschütze noch ein anderes, wenn auch von geringerer Wirkung, so doch großer Beweglichkeit zu besitzen." Zweifellos werden Wirkung und Beweglichkeit stets in Wechselwirkung stehen. Die Geschoßwirkung ist wesentlich vom Geschoßgewicht abhängig, da aber dieses nicht mehr vom Kaliber bedingt ist, da Geschosse von drei und vier Kaliber Länge sehr gute Treffresultate ergeben haben, so scheint es nicht ganz aussichtslos, daß in Zukunft eine Versöhnung der entgegengesetzten Ansprüche gefunden wird, ohne daß die eine oder andere Seite zu große Zugeständnisse zu machen

braucht. Weiter heißt es dann: „Ebenso wurde konstatirt, daß nur reitende Artillerie im Stande ist, den langandauernden Bewegungen der Kavallerie zu folgen. Schon nach mäßigen Verlusten an Pferden würde die fahrende Artillerie zur ferneren Begleitung der Kavallerie unfähig werden, während die reitende Artillerie erst nach größeren Verlusten auf den Standpunkt der fahrenden Artillerie herabgedrückt wird. Die reitende Artillerie steigert nicht allein die Offensivkraft der Kavallerie, sie vermindert auch die Schwächen ihrer Defensivkraft und befähigt sie, die ihr zufallenden Aufgaben zu lösen, wie sie gelöst werden müssen."

„Die Kavallerie-Divisionen, welche in der Schlacht verwandt werden, bedürfen ihrer reitenden Artillerie meist nicht direkt und können sie daher für den Artilleriekampf abgeben, die selbstständige Kavallerie-Division bedarf aber der dauernden Zutheilung von reitender Artillerie." Im 12. Briefe wird bereits nachgewiesen, daß man einer Kavallerie-Division dauernd eine geschlossene Abtheilung überweisen soll.

Den Wunsch, die ganze Korps-Artillerie aus reitender Artillerie bestehen zu lassen, vermögen wir nicht zu theilen, weil das leichtere Kaliber bei der gegenwärtigen Konstruktion der Geschosse gegen das schwerere bedeutend an Wirkung zurücksteht, dagegen sind wir mit dem Herrn Verfasser für Beibehaltung der Korps-Artillerie. Der Wunsch für die Abschaffung ist entstanden aus dem Streben, die beiden Divisionen mit ausreichender Artillerie zu versehen, und weil man es vermeiden wollte, das Divisions-Artillerie-Regiment in zwei Theile zu trennen.

Es erklärt sich die Nothwendigkeit der Korps-Artillerie aus der Betrachtung des Gefechts des Armeekorps. Der Oberst v. Schell sagt darüber in dem angeführten Werk: „Während die Divisions-Artillerie das Gefecht der Infanterie-Division unterstützt, tritt die Korps-Artillerie da ein, wo der Schwerpunkt der Gefechtsaufgabe für das Korps liegt, wo also eine verstärkte Geschützwirkung wünschenswerth wird. Die Korps-Artillerie ist recht eigentlich dazu berufen, durch ihr Eingreifen schon im Artilleriekampfe den Ausschlag zu geben, beim Angriff die Entscheidung zu sichern und in der Vertheidigung dieselbe abzuwehren."

„Das Einsetzen der Korps-Artillerie darf nur von der Gefechtsleitung ausgehen, und dazu ist es erforderlich, daß sich eine solche in der Hand des kommandirenden Generals befindet. In dessen

Hand bietet sie ein willkommenes Bindemittel zwischen beiden Divisionen, ein Mittel, das Gefecht in seinem Sinne durchzuführen und sich den gebührenden Einfluß auf den Gang desselben zu sichern."

„Ist die gesammte Feldartillerie an beide Infanterie-Divisionen gleichmäßig vertheilt, so sieht sich der kommandirende General genöthigt, bei beginnendem Gefecht den beiden Divisionen einen vielleicht schon eingesetzten Theil ihrer Batterien wieder zu entziehen, eine, wenn auch mögliche, so doch recht mißliche Maßregel." So weit v. Schell. Seite 208 heißt es:

„Wenn man die Korps-Artillerie abschafft, so besteht das Armeekorps aus zwei gleichen Theilen, den Infanterie-Divisionen. Es hört somit der Korpsverband auf eine Nothwendigkeit zu sein. Das Armeekommando wird lediglich nach Divisionen disponiren, und man wird den Korpsverband und die Generalkommandos abschaffen. Dann erhält man Armee-Divisionen oder kleine Korps von der ungefähren Stärke der jetzigen Divisionen."

Durch die Formation von drei Artillerie-Regimentern per Korps in der bereits im 12. Briefe erwähnten Weise würde die Zerreißung des Regimentsverbandes des Divisions-Regiments vermieden werden.

Der 16. Brief bespricht das Reglement. Im Eingang sagt der Herr Verfasser sehr zutreffend: „Man kann recht gut mit großer Genauigkeit Bestimmungen des Reglements befolgen, von denen man nach bester Ueberzeugung wünscht, daß sie geändert würden."

Das neueste Reglement vom Jahre 1877 enthält „einen nicht geringen Theil von künstlichen Bewegungen und Formationen, welche, wenn sie im Reglement stehen, doch auch eingeübt werden müssen und Zeit kosten, welche aber im Kriege niemals vorkommen können, und dadurch schädlich sind, daß sie den Glauben erwecken, man könne sie im Kriege verwenden".

Die vielfache Anwendbarkeit der Kolonne zu Einem wird aus der Kriegserfahrung nachgewiesen.

Seite 213 wird die Nothwendigkeit besprochen, längere Trabbewegungen in der Ausdehnung von wenigstens einer Meile in der Kolonne zu Einem zu üben.

Den Grundsatz: „Je einfacher das Reglement ist, um so genauer können die Evolutionen desselben eingeübt werden", müssen wir durchaus anerkennen.

Wir theilen die Ansicht, daß der § 84, in welchem von dem Verhalten der Bedienungsmannschaften der reitenden Artillerie beim Zurückgehen der Batterie die Rede ist, mit dem § 195, in dem es heißt, daß rückgängige Bewegungen grundsätzlich im Schritt begonnen werden, im Widerspruch steht und daß ersterer ganz fortfallen könnte.

Die Bedenken, welche gegen die dem Kavallerie-Reglement entnommenen Formationen: Halbkolonne, Batterie- und Abtheilungskolonne geltend gemacht werden, wird man nicht umhin können, anzuerkennen.

Bezug nehmend auf die Fahrvorschrift erwähnt der Herr Verfasser, „daß von jeher die Fahrkundigen in zwei Lager getrennt gewesen seien, von denen das eine für die Bogenwendung, das andere für die Hakenwendung gekämpft habe, das heißt als Grundsatz aufstellte, daß eine Ecke mit acht oder zwei Schritt Halbmesser durchfahren werden müsse. Man hat mit diesem Prinzip alle zehn Jahre gewechselt, je nachdem sich die Vertreter der einen oder der andern Richtung an maßgebender Stelle befanden. Ich halte es für minder wichtig, welcher dieser Arten von Wendungen der Vorzug gegeben werde, als daß man mit diesen Grundsätzen nicht zu oft wechsele.“

Dazu möchten wir bemerken, daß man mit der Bogenwendung. allein nicht auskommt. Wir stehen ganz auf dem Standpunkt des Reglements, welches für besondere Verhältnisse die Anwendung der Haken- und scharfen Wendung gestattet.

Dem auf Seite 220 gemachten Vorschlag betreffs Abänderung des § 321 müssen wir zustimmen. Es soll darin gesagt werden, „daß jeder Zeit die Munition zu ersetzen ist, sobald sie verschossen wird, und daß das Bestreben des Batteriechefs dahin gehen muß, möglichst immer volle Protzen zu haben, deshalb, wo es irgend angeht, die Munition aus den Wagen direkt zu verschießen, damit diese früher leer werden, als die Protzen. Die Bestimmung, den Ersatz der Munition zu beginnen spätestens ehe die Hälfte der Granaten der Geschützprotzen verschossen ist, könnte fortgelassen werden“.

Das, was über den V. Theil des Reglements, die große Parade, gesagt ist, halten wir der höchsten Beachtung werth. Es heißt darin: „Die große Parade hat für die Artillerie ganz besondere Wichtigkeit. Keine Waffe ist nämlich so leicht geneigt, die

Parade für Nebensache zu halten, wie die Artillerie. Eine Waffe, in der der eine Mann seine Hauptthätigkeit im Gefecht darin zu suchen hat, daß er das Geschütz auswischt, der andere, daß er es abfeuert, der dritte, daß er eine Granate herzuträgt u. s. w., in der im Gefecht niemals ein Mann gerichtet neben dem andern zu stehen hat, ist gar zu sehr geneigt, die Parade als nebensächliches Beiwerk, als unnützes Spiel zu betrachten. Die Parade ist aber der beste Prüfstein für die Disziplin und den Gehorsam der Truppe."

Der 17. Brief, welcher den Schluß bildet, rekapitulirt im Auszug den Inhalt. Es zeigt sich hier wieder die sorgfältige Aneinanderreihung des Stoffes.

Wir wollen nur anführen, was über die an die Artillerie zu stellenden Anforderungen gesagt ist:

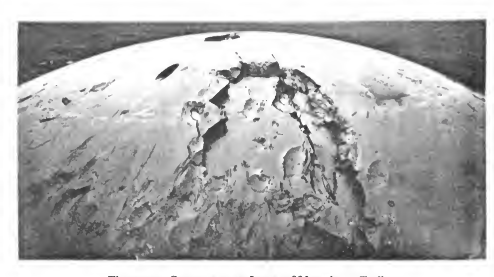
„1) Die Artillerie muß erstens treffen, zweitens treffen und drittens treffen. 2) Sie muß im Stande sein, rechtzeitig zur Stelle zu sein.

Kommt sie diesen beiden Anforderungen nach, dann leistet sie Alles, was für ihre Verwendungsfähigkeit im Gefecht nöthig ist."

Aus dem, was wir angeführt und was wir über den Inhalt des Buches gesagt haben, wird man die Bedeutung desselben erkennen. Es muß als das bei weitem Beste bezeichnet werden, was seit dem Kriege 1870/71 über die Feldartillerie geschrieben worden ist.

Die überzeugende Klarheit in der Anordnung und im Ausdruck verräth überall den praktischen, aus Erfahrung sprechenden Soldaten. R.

Fig. 19.



Thurm von Gruson am 14. Januar 1886 nach 70 Treffern.

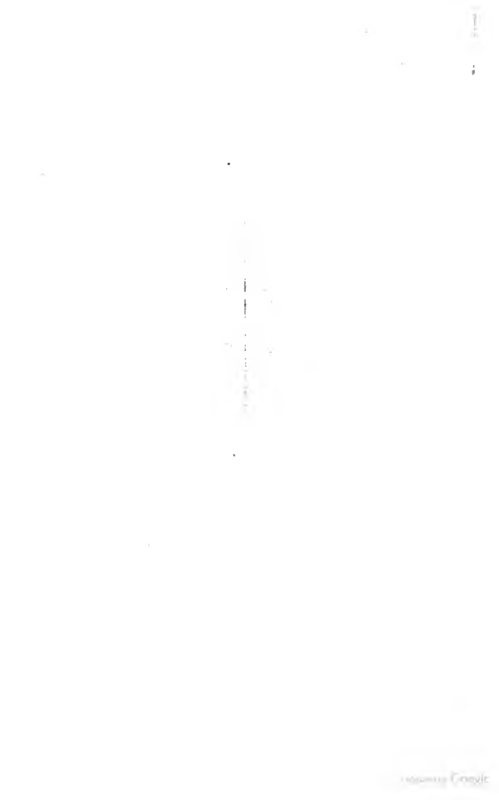
Abblätterung der 7 cm starken Stahlschicht der Compoundplatten.

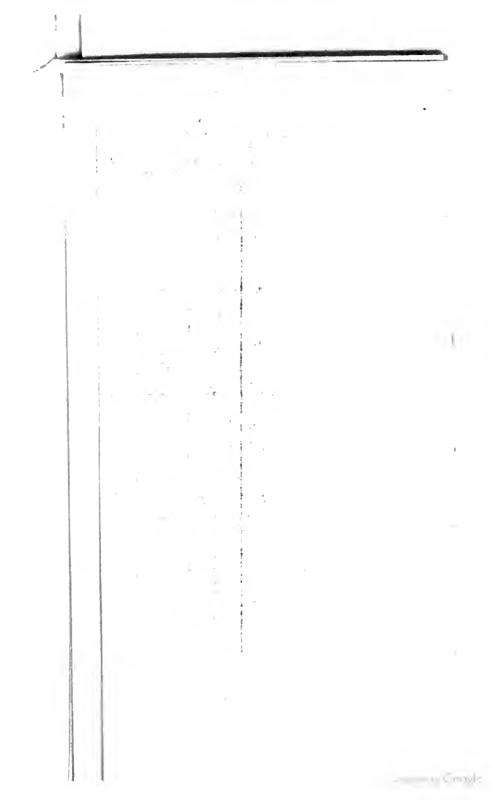


Fig. 20.



Thurm von St. Chamond am 15. Januar 1886 nach 66 Treffern.





Tafel IV.

ʒurm

XI.

Die russische Artillerie.

A. Die Organisation.

An der Spitze der gesammten russischen Artillerie steht der General-Feldzeugmeister z. Z. Großfürst Michail. Die eigentliche Leitung liegt in den Händen des dem General-Feldzeugmeister beigegebenen Adlatus z. Z. General Sofiano. Die höchste Verwaltungsbehörde der Artillerie ist die Haupt-Artillerieverwaltung, welche eine Abtheilung des Kriegsministeriums bildet. Zu derselben gehört unter Anderem das Artilleriecomité, welches unserer Artillerie-Prüfungskommission entspricht.

Die gesammte Artillerie eines Militärbezirks, der höchsten Territorialeintheilung, untersteht einem „Chef der Artillerie des Militärbezirks". Derselbe ist der niedrigste gemeinsame Waffenvorgesetzte der drei Bestandtheile der Artillerietruppen:

I. Fußartillerie.
II. Reitende Artillerie.
III. Festungsartillerie.

I. Die Fußartillerie

setzt sich zusammen aus:

1) Fußartillerie-Brigaden.
2) Reserve-Fußartillerie-Brigaden.

1) Die Fußartillerie-Brigaden.

3 Garde-Fußartillerie-Brigaden Nr. 1 bis 3, 4 Grenadier-Fußartillerie-Brigaden Nr. 1 bis 3 und die Kaukasische 41 Armee-Fußartillerie-Brigaden Nr. 1 bis 41,	à 6 Batterien, davon in 42 Brigaden je 2 schwere, 4 leichte, in 6 Brigaden je 2 schwere, 2 leichte, 2 Gebirgsbatterien.

1 Ostsibirische Artillerie-Brigade zu 4 Batterien, davon 2 leichte, 2 Gebirgsbatterien.
1 Westsibirische Artillerie-Brigade zu 4 Batterien, davon 3 leichte, 1 Gebirgsbatterie.
1 Turkestanische Artillerie-Brigade zu 7 Batterien, davon 2 schwere, 3 leichte, 2 Gebirgsbatterien.

Die schweren Batterien führen das Batteriegeschütz (10,68 cm), die leichten das leichte Geschütz (8,69 cm), die Gebirgsbatterien 2½zöllige (6,35 cm) Kanonen C/83.

Im Frieden sind pro Batterie 4 Geschütze, im Kriege pro schwere Batterie 8 Geschütze, 16 Munitionswagen, pro leichte Batterie 8 Geschütze, 12 Munitionswagen bespannt.

Die Gebirgsbatterien haben im Frieden für 4 Geschütze, im Kriege für 8 Geschütze und 112 Munitionskasten Pferde.

Die Batterien der Turkestanischen Artillerie-Brigade haben im Frieden acht bespannte Geschütze.

Die 48 Garde-, Grenadier- und Armee-Fußartillerie-Brigaden sind bereits im Frieden den korrespondirenden Infanterie-Divisionen unterstellt.

Das Bindeglied zwischen den Brigaden und den Chefs der Artillerie der Militärbezirke bilden die Artilleriechefs der Korps.

2) Die Reserve-Fußartillerie-Brigaden.

Im Frieden bestehen 5 Reserve-Fußartillerie-Brigaden Nr. 1 bis 5 à 6 Batterien. Von letzteren sind zwei mit schweren Geschützen, drei mit leichten, eine mit leichten und Kavalleriegeschützen ausgerüstet. Bei 2 Brigaden führt je 1 Batterie auch Gebirgsgeschütze. Im Kriege werden hieraus formirt:

a. 20 Fußartillerie-Brigaden Nr. 42 bis 61 für die korrespondirenden, bei der Mobilmachung aus Reservetruppen neu aufzustellenden Infanterie-Divisionen. Jede Brigade hat 4 Batterien à 8 Geschütze, 1 schwere und 3 leichte.

Die Formation erfolgt aus den vier ersten Batterien jeder Brigade. Jedes Geschütz stellt eine Batterie, jede Batterie eine Brigade auf.

b. 5 Fußartillerie-Ersatz-Brigaden Nr. 1 bis 5 à 8 Batterien, d. h., unter Hinzurechnung der weiter unten zu erwähnenden Ersatz-

Batterien Nr. 1 bis 8, für jede aktive Artillerie-Brigade 1 Ersatz-Batterie. Jede Batterie hat 8 leichte Geschütze. Nur die achten Batterien führen je 6 leichte und 2 Kavalleriegeschütze; außerdem sind von der 4. Brigade 1 Batterie, von der 5. Brigade 2 Batterien mit Gebirgsgeschützen ausgerüstet.

Zur Formation der Ersatz-Brigaden dienen die 5. und 6. Batterien der 5 Reserve-Fußartillerie-Brigaden.

Außerdem existiren im Frieden zwei, dem Kommandeur der Festungsartillerie von Dünaburg unterstellte Ersatz-Fußbatterien. Dieselben stellen im Kriege 8 Ersatz-Batterien ohne Brigadeverband auf.

II. Die Reitende Artillerie.

1 Garde-Reitende Artillerie-Brigade zu 5 Batterien mit Nr. 1 bis 5 und 1 Garde-Don-Kasaken-Batterie.
23 Armee-Reitende Batterien Nr. 1 bis 23.
1 Turkestanische Reitende Gebirgsbatterie.
1 Westsibirische Reitende Gebirgsbatterie.
21 Don-Kasaken-Batterien (exkl. Garde-Batterie).
1 Don-Kasaken-Ersatz-Batterie.
5 Kuban-Kasaken-Batterien.
2 Terek-Kasaken-Batterien.
1 Orenburg-Kasaken-Reitende Artillerie-Brigade zu 8 Batterien, im Frieden 3.
1 Orenburg-Kasaken-Ersatz-Batterie.
3 Transbaikal-Kasaken-Reitende Batterien.

Von den 21 Don-Kasaken-Batterien gehören je 7 der I., II. und III. Kategorie an. Nur die I. Kategorie ist im Frieden präsent.

Es haben bespannt:

Die Garde-Reitenden Batterien Nr. 1 bis 5, die 23 Armee-Reitenden Batterien die 7 Don-Kasaken-Batterien I. Kategorie, die Turkestanische Reitende Gebirgsbatterie.	im Frieden und im Kriege 6 Geschütze; im Kriege 12 Munitionswagen; im Frieden die an der Westgrenze dislocirten Batterien 2 Munitionswagen.

Die Garde-Don-Kasaken-Batterie im Frieden 4 Geschütze, im Kriege 6 Geschütze und 12 Munitionswagen.

Die 14 Don-Kasaken-Batterien der II. und III. Kategorie im Frieden 3 Geschütze, im Kriege 6 Geschütze und 9 oder 12 Munitionswagen.

Die Westsibirische Reitende Gebirgsbatterie im Frieden 2, im Kriege 8 Geschütze.

Die Kuban-Kasaken-Batterien, die Terek-Kasaken-Batterien, die Orenburg-Kasaken-Batterien, die Transbaikal-Kasaken-Batterien,	im Frieden 4 Geschütze und 2 Munitionswagen; im Kriege 6 Geschütze und 9 bezw. 12 (Kuban- und Terek-) Munitionswagen.

Die Orenburg-Kasaken-Ersatz-Batterie 4 Geschütze.

Die 6 Garde-Batterien werden im Kriege den zu formirenden 3 Garde-Kavallerie-Divisionen (im Frieden bestehen nur 2) zugetheilt. Die Armee- Reitenden Batterien Nr. 1 bis 14 sind bereits im Frieden zu je zwei den sieben ersten Armee-Kavallerie-Divisionen, die Batterien Nr. 15 bis 19 mit je einer Don-Kasaken-Batterie (Nr. 1 bis 5) den Armee-Kavallerie-Divisionen Nr. 8 bis 12, die Batterien Nr. 20 und 22 der 13., die Batterien Nr. 21 und 23 der 14. Kavallerie-Division, die 6. und 7. Don-Batterie der 1. Don-Kasaken-Division, die 2. Kuban-Batterie der 1. Kaukasischen Kasaken-Division, die 5. Kuban-Batterie der 2. Kaukasischen Kasaken-Division, die beiden Terek-Batterien der Kaukasischen Kavallerie-Division zugewiesen.

III. Die Festungsartillerie.

In jeder Festung befindet sich eine Festungsartillerie-Verwaltung mit einem Kommandeur der Festungsartillerie an der Spitze, welcher über das gesammte Artilleriematerial und Personal der betreffenden Festung (jedoch nicht die in der Festung garnisonirende Feldartillerie, exkl. der Ausfallbatterien und einiger Gebirgsbatterien) verfügt. Die Festungsartillerie-Verwaltung steht in artilleristischer Hinsicht direkt unter dem Artilleriechef des Militärbezirks.

Dem Kommandeur der Festungsartillerie sind an Truppen unterstellt:

1) Die Festungsartillerie.
2) Die Ausfallbatterien.
3) Eventuell einige Gebirgsbatterien.
4) Die Artillerie-Belagerungsparks.

1) Die Festungsartillerie. Der höchste Truppenverband der Festungsartillerie ist das Bataillon. Die Zahl der Bataillone beträgt 48. Dieselben sind folgendermaßen vertheilt:

Kronstadt	6
Wyborg	2
Sweaborg	2
Dünamünde	1
Dünaburg	4
Bobruisk	1
Warschau	3
Nowogeorgiewsk	6
Brest-Litowsk	4
Iwangorod	4
Kiew	3
Otschakow	2
Bender	1
Kertsch	3
Alexandropol	5
Kars	
Michailowskoje	
Poti	
Batum	
Terek-Daghestan	1

Die Bataillone werden nach den Festungen, in welchen sie garnisoniren, benannt. Stehen mehrere Bataillone zusammen, so werden sie außerdem noch numerirt.

Jedes Festungsartillerie-Bataillon hat 4 Kompagnien.

Der Etat eines Bataillons beträgt im Frieden:

13 Offiziere, 44 Unteroffiziere, 400 Kombattanten, 8 Nicht-Kombattanten bezw. Trompeter;

im Kriege:

21 Offiziere, 100 Unteroffiziere, 1200 Kombattanten, 12 Nicht-Kombattanten bezw. Trompeter.

Außer den Bataillonen existiren noch sieben einzelne Kompagnien (davon zwei in Petersburg, die übrigen in Asien) und 4 Festungs-artillerie-Kommandos (je 1 in Odessa, Sewastopol, Nikolajew und Aschabad).

Neuformationen sind für den Ernstfall bis auf einige Kompagnien der Reichswehr („Opoltschenie", umfaßt den 16. bis 19. Jahrgang) nicht vorgesehen.

Im Uebrigen wird die Festungsartillerie nicht bloß zur Vertheidigung, sondern auch zum Angriff von Festungen verwandt.

2) Die Ausfallbatterien. Im Frieden existiren 5 Ausfallbatterien. Von diesen ist zugewiesen:

die Ausfallbatterie Nr. 1 der Festungsartillerie von Warschau,
" " " 2 " " " Nowogeorgiewsk,
" " " 3 " " " Brest-Litowsk,
" " " 4 " " " Iwangorod,
" " " 5 " " " Kowno.

Im Kriege formiren die Ausfallbatterien Nr. 1 und 2 je 4, die Ausfallbatterien Nr. 3 und 5 je 3, die Ausfallbatterie Nr. 4 2 Ausfallbatterien. Dieselben verbleiben in den betreffenden Festungen.

Jede Ausfallbatterie führt im Kriege 8 Geschütze und 2 Munitionswagen.

3) Die Gebirgsbatterien. Der Festungsartillerie von Kiew sind im Frieden 3 Gebirgsbatterien zugetheilt, welche im Kriege 6 Gebirgsbatterien à 8 Geschütze formiren.

4) Die Artillerie-Belagerungsparks. Rußland besitzt außer einem Kaukasischen zwei Europäische Artillerie-Belagerungsparks. Dieselben befinden sich in der Umformung.

Bisherige Zusammensetzung eines Parks.

	Anzahl	Prozentzahl
Schw. 6zöll. Kanone resp. lange 24pfdge Bronzekanone	60	15
Kurze 24pfdge Bronzekanone	140	35
9pfdge Bronzekanone	80	20
8zöll. Stahlmörser	40	10
6zöll. Bronzemörser	40	10
Glatte 1/2 Pd. Mörser	40	10
Summa	400	100

Außerdem verfügbar pro Park:
ca. 10 zusammenschraubbare 8zöll. Kanonen und
10 „ 9zöll. Mörser.

Voraussichtliche neue Zusammensetzung eines Parks.

	Anzahl	Prozentzahl
Zusammenschraubbare 8zöll. Kanonen	12	3
Schwere 6zöll. Kanonen	60	14
Leichte 6zöll. Kanonen	144	34
42 Linien-Kanonen	116	28
Zusammenschraubbare 9zöll. Mörser	12	3
8zöll. Mörser	40	9
34 Linien-Mörser	40	9
Summa	424	100

B. Das Material.

(Die beigefügten Tabellen enthalten ausführliche Angaben.)

Tabelle 1: Die Geschütze C/77.
„ 2: „ „ C/67.
„ 3: „ gezogenen Vorderlader.
„ 4: „ Schnellfeuergeschütze.
„ 5: „ Geschosse mit 1 Führungs- und 1 Centrirring.
„ 6: „ „ „ 3 bezw. 4 Kupferringen.
„ 7: „ „ „ Bleimantel.
„ 8: „ „ „ Warzen für Vorderlader.
„ 9: „ Kartätschen.
„ 10: „ Zünder der gezogenen Geschütze.
„ 11: „ Laffeten, Bettungen, Hemmkeile 2c.

An glatten Geschützen existiren in der Hauptsache:

1 Pud- (19½ cm) Einhörner.
½ Pud- (15 cm) „
10¾zöll. (27 cm) Bombenkanonen.
24pfdge (15 cm) Karronaden.
5 Pud- (33½ cm) Mörser.
2 Pud- (24½ cm) „
½ Pud- (15 cm) „
6pfdge (10½ cm) „

Geschütze C/77 mit Rundkeilverschluß	Rohr						
						Bohrung	
	Verwendung	Material	Verschluß: Gewicht	Ganze Länge	Gewicht mit Verschluß	Kaliber	Länge von der Mündung bis zum Verschluß
			kg	cm	kg	mm	cm
Kanonen.							
Lange 14zöll. . . .	Küste	Stahl	2293	800,7	58477	355	686,5
11zöll.	Küste	"	1057	610,8	28698	280	527
9zöll.	Küste	"	491	502	15348	229	432,1
Leichte 8zöll.	Festung	"	299	340,6	5856	203	288,5
Zusammenschraubbare 8zöll.	Belagerung	"	299	340,6	5667	203	288,5
Schwere 6zöll. . . .	Belagerung und Festung	"	176	335,5	3093	153	289,8
Leichte 6zöll.	Belagerung und Festung	"	—	325,4	1966	153	291,8
42 Linien-	Belagerung und Festung	"	—	373,7	1310	106,76	345,7
Batterie-	Feld und Belagerung	"	60	210	620	106,79	183,1
Leichte	Feld	"	42	210	454	87,1	186,6
Kavallerie-	Feld	"	42	170	361	87,1	146,6
2,5zöll. C/Baranowski	Gebirge	"	8,4	121	96,6	63,5	107,1
2,5zöll. C/83	Gebirge	"	—	101	98	63,5	85,4
Mörser.							
11zöll.	Küste	"	666	325,9	8791	280	254,7
9zöll.	Küste	"	377	266,9	5504	229	208,4
Zusammenschraubbare 9zöll.	Belagerung	"	391	266,9	5580	229	208,4
8zöll.	Belagerung und Festung	"	299	229	3276	203	177,9
8zöll.	Festung	Eisen	299	183	3276	203	132,4
34 Linien-	Belagerung	Stahl	—	61	90	87,1	49,6

Rohr									
Ladungsraum (konzentrisch)				Züge, beginnend am hintern Uebergangskonus (Progressivdrall)					Verstärkung
Geschoßraum		Kartuschraum		Dralllänge in Kalibern	Zahl	Tiefe	Breite	Länge exkl. gezogenen Geschoßraum und Uebergangskonus	
Durchmesser	Länge inkl. 2 Uebergangskonus	Durchmesser	Länge						
mm	cm	mm	cm			mm	mm	cm	
357,4	57,9	367,3	147,1	Konstanter Drall: 45	80	2,01	9,46	471,5	4 Ringlagen
281,7	40,9	289,8	120,5	An Mündung: 45 Am Uebergang: ∞	64	1,78	9,15	365,5	3 Ringlagen
230,6	32,7	237,2	81,3	An Mündung: 45 Am Uebergang: ∞	52	1,53	9,25	318,1	2 Ringlagen
204,9	29,7	211,0	36,7	An Mündung: 25 Am Uebergang: 103,8	46	1,53	9,30	222,0	1 Ringlage
204,9	29,7	211,0	36,7	An Mündung: 25 Am Uebergang: 103,8	46	1,53	9,30	222,0	1 Ringlage
153,8	20,5	158,9	64,0	An Mündung: 45 Am Uebergang: 100,9	36	1,27	8,64	205,3	1 Ringlage
153,8	20,5	158,9	32,5	An Mündung: 25 Am Uebergang: 92,3	36	1,27	8,64	238,8	1 Ringlage
107,8	30,2	127,1	36,9	An Mündung: 25 Am Uebergang: 74,6	36	1,27	6,25	278,6	1 Ringlage
107,5	23,0	118,1	17,0	An Mündung: 136 Am Uebergang: 170	24	1,25	10,5	143,1	Fernrohr mit aufgeschobener Muffe
87,8	20,3	98,1	17,0	An Mündung: 40 Am Uebergang: 370	24	1,25	8,41	149,3	
87,8	20,3	98,1	19,5	An Mündung: 36 Am Uebergang: 370	24	1,25	8,41	106,8	
64,1	11,7	66,5	17,5	Konstant: 30	20	0,64	8,13	77,8	Schildzapfenring
64,6	14,0	66,6	16,5	An Mündung: 20 Am Uebergang: 40,4	20	1,02	8,13	54,9	Schildzapfenmuffe
281,7	40,9	289,8	66,1	An Mündung: 35 Am Uebergang: 63,5	64	1,78	9,15	147,7	1 Ringlage
230,6	33,2	237,2	52,4	An Mündung: 35 Am Uebergang: 69,6	52	1,53	9,25	122,9	1 Ringlage
230,6	33,2	237,2	52,4	An Mündung: 35 Am Uebergang: 69,6	52	1,53	9,25	122,9	1 Ringlage
204,9	29,7	211,0	31,0	An Mündung: 35 Am Uebergang: 83,7	46	1,53	9,30	117,2	1 Ringlage
204,9	29,7	211,0	25,5	An Mündung: 35 Am Uebergang: 58	46	1,53	9,30	77,2	—
87,8	13,1	91,5	6,5	An Mündung: 15 Am Uebergang: 29,3	24	1,25	8,41	30,0	Schildzapfenmuffe

Geschütze C/77 mit Rundkeilverschluß	Rohr: Schildzapfen: Hintergewicht	Rohr: Schildzapfen: Durchmesser	Rohr: Zündloch: Lage und Abstand von der vorderen Keillochfläche in mm	Rohr: Liderung	Rohr: Länge der Visirlinie	Kar-: Art des Pulvers; Dichte
	kg	mm			mm	
Kanonen.						
Lange 14zöll. . . .	0	390,0	Central	Broadwellring	3372,7	Prismatisches 1,75
11zöll.	0	305,0	„	„	2452,0	„
9zöll.	200	241,5	„	„	2103,5	„
Leichte 8zöll.	0	203,4	„	„	1449,0	Prismatisches 1,69
Zusammenschraubbare 8zöll.	0	203,4	„	„	1245,6	„
Schwere 6zöll. . . .	0	152,5	„	„	1449,0	„
Leichte 6zöll.	98,5	152,5	„	„	1736,2	Grobkörniges
42 Linien-	115	152,5	„	„	1329,5	„
Batterie-	60,6	94,0	Schräg	„	849,0	„
Leichte	63,5	94,0	„	„	849,0	„
Kavallerie-	53	94,0	„	„	736,0	„
2,5zöll. C/Baranowski	7,4	64,0	Central Schlagbolzen	Metallkartusche	432,1	„
2,5zöll. C/83	24,5	66,0	Central	Broadwellring	940,5	„
Mörser.						
11zöll.	0	305,0	Central	„	1601,5	„
9zöll.	0	241,5	„	„	711,8	„
Zusammenschraubbare 9zöll.	0	241,5	„	„	—	„
8zöll.	0	203,4	„	„	1207,5	„
8zöll.	0	241,5	„	„	1774,3	„
34 Linien-	0	82,6	22,88	„	—	„

tuschen (Seidentuch)				Geschosse					
volle Ladungen für			Für den indirekten Schuß resp. Vertikalfeuer	Granaten mit 2 Kupferringen					
				aus Gußeisen		aus Hartguß		aus Stahl	
Geschosse aus Gußeisen	Granaten aus Hartguß	Granaten aus Stahl		Gewicht des fertigen Geschosses	Sprengladung	Gewicht des fertigen Geschosses	Sprengladung	Gewicht des fertigen Geschosses	Sprengladung
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
89,98	98,16	—	—	431,9	21,064	517,39	—	511	—
54,40	52,352	52,352	—	216,77	11,452	249,49	—	249,49	—
26,38	29,244	29,244	—	110,74	5,010	125,97	—	125,97	—
7,771	—	7,771	Von 6,544 bis 1,4315	79,119	3,477	—	—	88,75	—
7,771	—	7,771	Von 6,544 bis 1,4315	79,119	3,477	—	—	88,75	—
8,589	—	8,998	Von 6,340 bis 1,023	33,23	1,534	—	—	37,83	—
3,4765	—	—	Von 3,067 bis 0,818	33,23	1,534	—	—	—	—
3,272	—	—	—	16,26	0,614	—	—	—	—
1,841	—	—	—	12,47	0,422	—	—	—	—
1,396	—	—	—	6,85	0,218	—	—	—	—
1,396	—	—	—	6,85	0,218	—	—	—	—
0,384	—	—	—	4,14	0,073	—	—	—	—
0,384	—	—	—	3,95	0,068	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,09	12,679	12,679	Von 12,475 bis 2,045	110,74	5,010	125,97	—	125,97	—
13,09	—	—	Von 12,475 bis 2,045	110,74	5,010	—	—	—	—
6,135	—	—	Von 5,726 bis 1,227	78,12	3,477	—	—	—	—
4,09	—	—	—	78,12	3,477	—	—	—	—
—	—	—	—	6,9	0,218	—	—	—	—

Geschütze C/77 mit Rundkeilverschluß	Geschosse				
	Schrapnels mit 2 Kupferringen			Kartätschen	
	Gewicht des fertigen Geschosses	Kugeln: 1) Durchmesser in mm 2) Gewicht in g 3) Zahl	Sprengladung	Gewicht des fertigen Geschosses	Kugeln: 1) Durchmesser in mm 2) Gewicht in g 3) Zahl
	kg		g	kg	
Kanonen.					
Lange 14zöll.	—	—	—	—	—
11zöll.	—	—	—	—	—
9zöll.	—	—	—	—	—
Leichte 8zöll.	—	—	—	—	—
Zusammenschraubbare 8zöll.	—	—	—	—	—
Schwere 6zöll.	35,85	15,89 21,35 518	205	—	—
Leichte 6zöll.	35,85	15,89 21,35 518	205	—	—
42 Linien-	16,937	12,71 10,675 620—635	117,4	—	—
Batterie-	12,5	12,71 10,675 340—350	111,0	12,27	23,64 50 171
Leichte	6,91	12,71 10,675 165—170	59,0	6,79	23,64 50 102
Kavallerie-	6,91	12,71 10,675 165—170	59,0	6,79	23,64 50 102
2,5zöll. C/Baranowski.	4,14	12,71 10,675 88	29,9	—	—
2,5zöll. C/83	4,039	12,71 10,675 100	31	4	19,0 — 96
Mörser.					
11zöll.	—	—	—	—	—
9zöll.	—	—	—	—	—
Zusammenschraubbare 9zöll.	—	—	—	—	—
8zöll.	—	—	—	—	—
8zöll.	—	—	—	—	—
34 Linien-	—	—	—	—	—

Ballistische Daten

Anfangsgeschwindigkeit bei voller Ladung	Größte Schußweite nach der Schußtafel für Granaten	Stärke*) der mit einem Schuß durchschlagbaren Panzer und Eindringungstiefe in Lehm- und Sandboden			50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m		
		an der Mündung	auf 1000 m	auf 2100 m	Zielbreite	Ziellänge	Zielhöhe
m	m	cm	cm	cm	cm	m	cm
Gußeisen 396,5	7469	46,26	42,58	39,66	—	—	—
Hartguß 396,5							
Gußeisen 457,5	8536	38,64	35,08	32,28	76,8	13,5	108,8
Hartguß und Stahl 427,0	6402				76,8	10,75	108,8
Gußeisen und Stahl 457,5	7469	32,54	28,47	25,42	115,2	28,2	211,3
	6402				115,2	22,5	211,3
Gußeisen 321,5	7042		16,52	15,25	204,9	30,0	377,7
Stahl 303,5	3201	18,05	314,0	290,0	204,9	30,0	377,7
Gußeisen 321,5	7042	18,05	16,52	15,25	204,9	30,0	377,7
Stahl 303,5	3201	—	314,0	290,0	204,9	30,0	377,7
Gußeisen 458,5	8963	20,6	16,0	13,73	128,0	22,5	307,3
Stahl 446,5	3201	—	296,0	252,0			
332,5	7256	—	235,0	210,0	224,0	17,9	217,7
426,0	8749	—	293,0	244,0	128,0	22,0	211,3
374,0	5335	—	183,0	152,5	294,5	36,3	448,0
442,0	6402	—	182,0	149,0	224,0	38,1	358,5
412,0	6402	—	171,0	143,0	403,3	36,75	461,0
290,0	3201	—	143,0	128,0	454,5	61,0	890,0
284,0	4270	—	137,0	122,0	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
Gußeisen 316,0	7420	—	—	16,01	4750,0	65,4	—
Hartguß und Stahl 290,0	6778	—	220,0	296,0	4212,5	70,0	
316,0	7420	—	220,0	296,0	4750,0	65,4	—
272,0	5711	—	160,0	226,0	2420,0	61,0	—
214,0	3909	—	—	160,0	1750,0	48,0	—
—	—				—	—	—

*) Die Panzerstärken sind schwarz eingerahmt.

Tabelle 2. **Die gezogenen Hinterlader der russischen Artillerie C/67.**

Geschütze C/67	Rohr										
	Verwendung	Metall	Verschluß-Konstruktion und Gewicht	Ganze Länge	Gewicht mit Verschluß	Bohrung		Ladungsraum			
						Kaliber	Länge von der Mündung bis zum Verschluß	Die Axe liegt über der Seelenaxe	Durchmesser	Länge inkl. Uebergangskonus	Länge des Uebergangskonus
			kg	cm	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Kanonen.											
Kurze 14 zöll. . .	Küste	Stahl	2129,4 Rundkeil	534,33	49959,0	356,3	—	—	—	—	—
11 zöll.	„	„	909,2 Rundkeil	559,2	26044,2	279,6	4753,5	1,5	289,5	1271,0	99
9 zöll.	„	„	524,2 Rundkeil	457,6	15151,5	228,8	3876,6	1,27	237,0	1029,5	82,6
9 zöll.	„	„	450,4 Schrauben	441,0	16380,0	228,8	3876,6	1,27	237,0	1029,5	82,6
8½ zöll. . . .	„	„	245,7 Flachkeil	427,06	7305,5	216,1	3762,2	0	223,2	788,0	50,8
8 zöll.	„	„	327,6 Rundkeil	444,9	9009,0	203,4	3838,4	1,27	210,5	788,0	63,6
8 zöll.	„	„	— Schrauben	419,4	8845,2	203,4	3838,4	1,27	210,5	788,0	63,6
8 zöll.	„	„	245,7 Flachkeil	427,1	7584,0	203,4	3762,2	0	210,5	788,0	50,8
Leichte 8 zöll. . .	Festung	„	294,8 Rundkeil	340,6	5850,5	203,4	2885,2	1,27	210,5	686,3	68,9
Leichte 8 zöll. . .	„	„	294,8 Rundkeil	340,6	5192,5	203,4	2885,2	1,27	210,5	686,3	68,9
Leichte 8 zöll. . .	„	„	294,8 Rundkeil	340,6	4750,2	203,4	3000,0	0	210,5	686,3	50,8
6,03 zöll.	Küste	„	163,8 Doppelkeil	350,0	3849,3	153,3	3157,2	0	158,9	686,3	50,8
6 zöll.	Festung und Belagerung	„	163,8 Rundkeil	335,5	3112,2	152,5	2897,9	0	158,1	813,4	50,8
Lange 24 pfdge. .	Festung	„	163,8 Rundkeil	329,4	2248,0	152,5	2895,3	0	158,1	483,0	50,8
Lange 24 pfdge. .	Festung und Belagerung	Bronze	127,0 Flachkeil	323,3	2235,9	152,5	2894,6	0	158,1	483,0	50,8

Lange 24pfdge. .	Festung	Eisen	163,8 Rundkeil	336,9	3521,7	152,5	2970,1	0	158,1	483,0	50,8
Lange 24pfdge. .	„	„	102,4 Doppelkeil	325,4	3517,6	152,5	2970,1	0	158,1	483,0	50,8
Kurze 24pfdge. .	Festung und Belagerung	Bronze	98,28 Flachkeil	218,4	1453,7	152,5	1906,5	0	158,1	483,0	50,8
Kurze 24pfdge. .	Festung	Eisen	118,8 Rundkeil	224,2	1580,7	152,5	1906,5	0	158,1	483,0	50,8
12pfdge	„	Stahl	— Rundkeil	245,8	900,9	122,0	2130,2	0	127,1	394,0	50,8
12pfdge	„	Bronze	— Flachkeil	241,1	937,8	122,0	2124,0	0	127,1	394,0	50,8
12pfdge	„	Eisen	58,0 Doppelkeil	268,2	1523,3	122,0	2450,5	0	127,1	368,6	50,8
12pfdge	„	„	— Rundkeil	277,8	1523,3	122,0	2450,5	0	127,1	368,6	50,8
9pfdge	Feld, Belagerung und Festung	Bronze	47,5 Flachkeil	210,0	625,7	106,8	1855,7	0	111,4	401,2	50,8
9pfdge	Feld und Festung	Stahl	56,0 Rundkeil	213,5	628,6	106,8	1855,7	0	111,4	401,2	50,8
4pfdge	Feld und Festung	Bronze	30,7 Flachkeil	174,1	345,4	86,9	1514,3	0	91,0	330,5	50,8
4pfdge	Feld und Festung	Stahl	34,8 Rundkeil	177,9	357,5	86,9	1544,3	0	91,0	330,5	50,8
4pfdge	Feld und Festung	„	— Flachkeil	169,3	309,6	86,9	1525,2	0	91,0	330,5	50,8
4pfdge	Feld und Festung	„	— Doppelkeil	169,5	336,6	86,9	1525,2	0	91,0	330,5	50,8
3pfdge	Gebirge	Bronze	17,8 Flachkeil	75,0	96,4	76,3	610,1	0	80,4	267,0	50,8
30pfdge	Festung	Eisen	— Wahrendorf	338,8	4209,7	163,5	3009,7	1,68	212,0	173,6	345,8
Mörser.											
9zöll.	Küste	Stahl	391,0 Rundkeil	266,9	5580,2	228,8	2084,4	1,27	237,0	794,4	82,6
9zöll.	„	„	297,0 Schrauben	251,1	5750,6	228,8	2084,4	1,27	237,0	794,4	82,6
8zöll.	Festung und Belagerung	„	— Rundkeil	228,5	3276,0	203,4	1779,4	1,27	210,5	629,1	68,9
8zöll.	Festung	Bronze	311,2 Rundkeil	183,0	3276,0	203,4	1324,4	1,27	210,5	574,5	68,9
8zöll.	„	Eisen	311,2 Rundkeil	183,0	3276,0	203,4	1324,4	1,27	210,5	574,5	68,9
6zöll.	Festung und Belagerung	Bronze	147,4 Rundkeil	135,5	1572,5	152,5	1016,0	0	158,1	483,0	50,8
6zöll.	Festung und Belagerung	„	135,1 Rundkeil	135,5	1638,0	152,5	1016,0	0	158,1	483,0	50,8

Tabelle 2. (Fortsetzung.) **Die gezogenen Hinterlader der russischen Artillerie C/67.**

Geschütze C/67	Rohr												
	Züge (Keil-). Konstanter Drall						Verstärkung	Schildzapfen			Zündloch Lage und Abstand von der vorderen Keilloch-fläche	Liderung	Länge der Visir-linie
	Dralllänge in Kaliber	Zahl	Tiefe	Breite an der Mündung	Breite am Uebergang	Länge des gezogenen Theiles ohne Uebergang		Hintergewicht	Abstand der Schildzapfenaxe von der Bodenfläche	Durchmesser			
			mm	mm	mm	mm		kg	cm	mm	mm		mm
Kanonen.													
Kurze 14zöll.	70	40	4,0	—	—	—	—	753,5	—	439	Central	Broadwellring	2672
11zöll.	70	36	3,4	16,3	20,1	3482,5	3 Ringlagen	0	206,5	305	"	"	2358
9zöll.	60	32	2,8	15,2	18,6	2847,0	2 "	196,6	179,8	241	"	"	2104
9zöll.	60	32	2,8	15,2	18,6	2847,0	2 "	196,6	161,4	241	"	"	2104
8½zöll.	56,5	30	2,3	14,8	19,4	2974,0	—	228,3	169,7	241	165	"	1668
8zöll.	60	30	2,3	14,2	18,9	3050,4	1 Ringlage	590,0	184,2	241	127	"	1907
8zöll.	60	30	2,3	14,2	18,9	3050,4	1 "	180,0	165,2	241	Central	"	1907
8zöll.	60	30	2,3	14,2	19,3	2974,0	—	360,0	169,7	241	165	"	1668
Leichte 8zöll.	60	30	2,3	14,2	17,6	2198,8	1 Ringlage	0	129,6	203	Central	"	1449
Leichte 8zöll.	60	30	2,3	14,2	17,6	2198,8	Zapfenringe	311,2	139,8	203	153	"	1449
Leichte 8zöll.	60	30	2,3	14,2	17,7	2313,2	—	327,6	124,7	203	153	"	1449
6,03zöll.	59,7	24	1,8	12,5	16,4	2470,8	—	491,4	148,0	203	127	"	1436
6zöll.	70	24	1,8	12,7	16,4	2084,4	1 Ringlage	0	133,0	152,5	Central	"	1449
Lange 24pfdge.	60	24	1,8	12,7	16,4	2412,4	—	217,0	131,9	152,5	102	"	1266
Lange 24pfdge.	60	24	1,8	12,7	16,4	2411,6	—	223,0	130,0	152,5	102	"	1266

Lange 24pfdge. .	60	24	1,8	12,7	16,6	2487,9	—	90,0	142,0	162,7	102	Broadwell-ring	1388
Lange 24pfdge. .	60	24	1,8	12,7	16,6	2487,9	—	303,0	142,3	162,7	102	"	1388
Kurze 24pfdge. .	60	24	1,8	12,7	16,4	1423,5	—	61,5	89,0	152,5	84	"	943
Kurze 24pfdge. .	60	24	1,8	12,7	16,6	1423,5	—	118,8	97,9	152,5	Central	"	943
12pfdge	50	18	1,5	14,0	17,2	1736,2	—	131,0	95,8	102	76	"	913
12pfdge	50	18	1,5	14,0	17,2	1740,0	—	139,0	96,6	102	76	"	913
12pfdge	50	18	1,5	14,0	17,8	2081,9	—	254,0	117,0	127	76	"	1136
12pfdge	50	18	1,5	14,0	17,8	2081,9	—	82,0	110,5	127	76	"	1136
9pfdge	50	16	1,4	14,0	17,4	1454,0	—	60,0	84,6	84	76	"	813
9pfdge	50	16	1,4	14,0	17,4	1454,0	—	41,5	84,6	84	76	"	813
4pfdge	41,3	12	1,3	15,2	19,7	1213,8	—	48,0	75,8	84	58	"	724
4pfdge	41,3	12	1,3	15,2	19,7	1213,8	—	41,7	75,8	84	64	"	724
4pfdge	41,3	12	1,3	15,6	19,7	1194,7	—	30,7	75,9	84	58	"	724
4pfdge	41,3	12	1,3	15,6	19,7	1194,7	—	47,0	76,3	84	58	"	724
3pfdge	35	12	1,3	13,6	16,1	343,2	—	32,75	32,4	58	64	"	691
30pfdge	62,2	32	1,5	10,7	10,7	2452,0	—	0	135,5	150	51	"	1360
Mörser.													
9zöll.	60	32	2,8	15,2	18,6	1290,0	1 Ringlage	0	107,8	241	Central	"	712
9zöll.	60	32	2,8	15,2	18,6	1290,0	1 "	0	97,4	241	"	"	712
8zöll.	50	30	2,3	12,8	17,7	1074,0	1 "	0	91,0	203	"	"	1207
8zöll.	50	30	2,3	17,7	17,7	750,0	—	0	82,0	203	102	"	1774
8zöll.	50	30	2,3	17,7	17,7	750,0	—	0	82,0	241	102	"	1774
6zöll.	60	24	1,8	16,4	16,4	533,0	—	0	62,0	203	102	"	1299
6zöll.	60	24	1,8	16,4	16,4	533,0	1 Lage Bronzeringe	0	61,5	203	76	"	1299

Tabelle 2. (Fortsetzung.) **Die gezogenen Hinterlader der russischen Artillerie C/67.**

Geschütze C/67	Art des Pulvers, Dichte	Kartuschen (Seidentuch)				Geschosse					
		Volle Ladungen für			Für den indirekten Schuß resp. Vertikalfeuer	Granaten mit Bleimantel					
						aus Eisen		aus Hartguß		aus Stahl	
		Gußeisengeschosse	Hartguß-Granaten	Stahl-Granaten		Gewicht des fertigen Geschosses	Sprengladung	Gewicht des fertigen Geschosses	Sprengladung	Gewicht des fertigen Geschosses	Sprengladung
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Kanonen.											
Kurze 14zöll. . .	Prismatisches 1,75	31,0	31,0	—	—	413,0	16,15	477,3	—	—	—
11zöll.	„	39,5	39,5	—	—	238,9	7,36	227,0	—	222	—
9zöll.	„	24,3	24,3	—	—	122,7	4,7	124,7	—	—	—
9zöll.	„	21,3	21,3	—	—	122,7	4,7	124,7	—	—	—
8½zöll. . . .	Prismatisches 1,69	10,2	10,2	—	—	80,0	—	82,6	—	—	—
8zöll.	„	12,9	12,9	11,45	—	79,3	3,0	83,0	—	74,8	5,18
8zöll.	„	12,9	12,9	11,45	—	79,3	3,0	83,0	—	74,8	5,18
8zöll.	„	10,2	10,2	9,4	—	79,3	3,0	83,0	—	74,8	5,18
Leichte 8zöll. . .	„	7,77	7,36	7,77	Von 5,8 bis 1,595	79,3	3,0	83,0	5,93	74,8	5,18
Leichte 8zöll. . .	„	7,77	7,36	7,77		79,3	3,0	83,0	5,93	74,8	5,18
Leichte 8zöll. . .	„	7,77	7,36	7,77		79,3	3,0	83,0	5,93	74,8	5,18
6,03zöll.	„	4,9	4,9	—	—	36,8	1,5	38,0	—	—	—
6zöll.	„	8,18	—	8,18	Von 5,93 bis 1,2679	33,2	1,53	—	—	33,2	—
Lange 24pfdge. .	Artillerie-	2,86	—	—	Von 2,70 bis 0,65	29,0	1,0	—	—	—	—
Lange 24pfdge. .	„	2,86	—	—		29,0	1,0	—	—	—	—

Lange 24pfdge . .	Artillerie=	2,05	2,05	1,64	Von 1,94	29,0	1,0	30,7	2,15	35,2	2,56
Lange 24pfdge . .	„	2,05	2,05	1,64	bis 0,65	29,0	1,0	30,7	2,15	35,2	2,56
Kurze 24pfdge . .	„	1,64	1,64	—	Von 1,69	29,0	1,0	30,7	2,15	—	—
Kurze 24pfdge . .	„	1,64	1,64	—	bis 0,757	29,0	1,0	30,7	2,15	—	—
12pfdge	„	1,43	—	—	Von 1,35	14,7	0,55	—	—	—	—
12pfdge	„	1,43	—	—	bis 0,328	14,7	0,55	—	—	—	—
12pfdge	„	1,02	—	—	Von 0,941	14,7	0,55	—	—	—	—
12pfdge	„	1,02	—	—	bis 0,286	14,7	0,55	—	—	—	—
9pfdge	„	1,23	—	—	Von 1,145	11,25	0,4	—	—	—	—
9pfdge	„	1,23	—	—	bis 0,286	11,25	0,4	—	—	—	—
4pfdge	„	0,61	—	—		5,7	0,2	—	—	—	—
4pfdge	„	0,61	—	—	Von 0,57	5,7	0,2	—	—	—	—
4pfdge	„	0,61	—	—	bis 0,16	5,7	0,2	—	—	—	—
4pfdge	„	0,61	—	—		5,7	0,2	—	—	—	—
3pfdge	„	0,34	—	—	0,137 und 0,077	4,0	0,15	—	—	—	—
30pfdge	„	2,76	—	—	—	36,6	1,23	—	—	—	—
Mörser.											
9zöll.	Grobkörniges	11,45	12,27	—	Von 10,726 bis	122,7	4,7	124,7	—	—	—
9zöll.	„	11,45	12,27	—	2,045	122,7	4,7	124,7	—	—	—
8zöll.	„	6,54	5,93	—	Von 6,135 bis 1,227	79,3	3,0	74,8	5,18	—	—
8zöll.	„	4,9	4,29	—	Von 4,499	79,3	3,0	74,8	5,18	—	—
8zöll.	„	4,9	4,29	—	bis 1,127	79,3	3,0	74,8	5,18	—	—
6zöll.	Artillerie=	2,45	2,33	2,45	Von 2,25	29,0	1,0	30,7	2,15	36,8	1,36
6zöll.	„	2,45	2,33	2,45	bis 0,614	29,0	1,0	30,7	2,15	36,8	1,36

Tabelle 2. (Fortsetzung.) **Die gezogenen Hinterlader der russischen Artillerie C/67.**

Geschütze C/67	Geschosse					Ballistische Daten							
	Schrapnel mit Bleimantel			Kartätsche		Anfangsgeschwindigkeit bei voller Ladung	Größte Schußweite nach der Schußtafel für Granaten	Stärke*) der mit einem Schuß durchschlagbaren Panzer u. Eindringungstiefe in Lehm und Sand			50 pCt. erfordern auf 2100 m eine		
	Gewicht des fertigen Geschosses	Kugeln: 1) Durchmesser in mm 2) Gewicht in g 3) Zahl	Sprengladung	Gewicht des fertigen Geschosses	Kugeln: 1) Durchmesser in mm 2) Gewicht in g 3) Zahl			an der Mündung	auf 1000 m	auf 2100 m	Zielbreite	Ziellänge	Zielhöhe
	kg		g	kg		m	m	cm	cm	cm	m	m	m
Kanonen.													
Kurze 14zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen 244 Hartguß 229	3200	25,2	24,1	23,3	—	—	—
11zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen und Hartguß 392	6400	33,8	30,5	27,7	2,11	26,9	2,37
9zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen 409	6400	28,5	24,9	21,6	2,24	28,2	2,71
9zöll.	—	—	—	—	—	Hartguß 403	6400	28,5	24,9	21,6	2,24	27,3	2,71
8½zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen und Hartguß 366	3628	20,8	17,5	15,0	—	—	—
8zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen und	6400	24,1	19,8	17,3	3,07	34,9	3,39
8zöll.	—	—	—	—	—	Hartguß 406	6400	24,1	19,8	17,3	3,07	34,9	3,39
8zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen und Hartguß 354	5335	19,8	17,3	15,8	3,46	34,1	4,03
Leichte 8zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen (2¼) 292	5335	—	290,0	268,4	4,35	51,5	8,19
Leichte 8zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen (2½) 312	5335	—	291,2	265,3	4,35	51,4	8,19
Leichte 8zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen (2¾) 286	1494	—	299,0	—	—	—	—
6,03zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen und Hartguß 359	3200	15,3	12,7	11,2	—	—	—
6zöll.	35,8	16 / 21 / 518	205	—	—	Gußeisen und Hartguß 458	8963	19,6	14,5	11,7	1,28	29,6	3,07
Lange 24pfdge.	—	—	—	—	—	324	5335	—	196,7	164,7	4,1	36,7	4,93
Lange 24pfgde.	—	—	—	—	—		5335	—	196,7	164,7	4,1	36,7	4,93

Lange 24pfdge . .	35,4	21 16 628	85	—	—	Gußeisen (2) 265	3841	—	170,8	158,6	2,43	42,6	8,39
Lange 24pfdge . .	35,4		85	—	—	Gußeisen (2½) 271	5335	—	177,0	158,6	2,43	43,5	8,39
Kurze 24pfdge . .	35,4		85	—	—	Gußeisen (2) 219	2774	—	125,0	112,8	3,39	auf 1500 m 34,1	6,59
Kurze 24pfdge . .	35,4		85	—	—	Gußeisen (2½) 222	3841	—	139,0	123,8	2,69	38,1	6,44
12pfdge	—	—	—	—	—	307	4695	—	152,5	130,0	2,04	32,3	3,01
12pfdge	—	—	—	—	—		4695	—	152,5	130,0	2,04	32,3	3,01
12pfdge	15,4	16 21 270	51	—	—	269	4908	—	128,0	110,0	2,24	27,8	3,58
12pfdge	15,4		51	—	—		4908	—	128,0	110,0	2,24	27,8	3,58
9pfdge	11,45	12,7 10,6 280—300	137	10,4	24,1 74,0 108	320	4481	—	155,5	130,0	2,62	39,0	3,58
9pfdge	11,45		137	10,4			4481	—	155,5	130,0	2,62	39,0	3,58
4pfdge	5,9	12,7 10,6 140—150	68	4,8	24,1 74,0 48	306	3414	—	110,0	95,0	3,97	41,1	4,42
4pfdge	5,9		68	4,8			3414	—	110,0	95,0	3,97	41,1	4,42
4pfdge	5,9		68	4,8			3414	—	110,0	95,0	3,97	41,1	4,42
4pfdge	5,9		68	4,8			3414	—	110,0	95,0	3,97	41,1	4,42
3pfdge	—	—	—	4,0	24,1 74,0 41	213	1494	—	58,0	—	15,17	108,9	24,97
30pfdge	—	—	—	—	—	—	4268	—	—	—	—	—	—
Mörser.													
9zöll.	—	—	—	—	—	Gußeisen und Hartguß 281	6466	—	—	15,2	45,26	119,2	—
9zöll.	—	—	—	—	—		6466	—	—	—	45,26	119,2	—
8zöll.	—	—	—	—	—	262	5907	—	189,0	231,8	38,1	35,8	—
8zöll.	—	—	—	—	—	214	3948	—	183,0	—	25,1	103,5	—
8zöll.	—	—	—	—	—		3948	—	170,1	—	25,1	103,5	—
6zöll.	—	—	—	—	—	230	4020	—	97,6	112,9	38,51	164,7	—
6zöll.	—	—	—	—	—	220	3978	—	122,0	143,0	21,96	83,0	—

*) Die Panzerstärken sind schwarz eingerahmt.

Tabelle 3. **Die gezogenen Vorderlader der russischen Artillerie.**

Geschütze	Rohr													
	Verwendung	Metall	Länge des Rohres ohne Traube und Bodenfriese	Länge der Traube und Bodenfriese	Gewicht	Bohrung		Züge						Hintergewicht
						Kaliber	Länge der ganzen Bohrung	Dralllänge in Kaliber	Zahl	Tiefe	Breite vorn	Breite am Boden	Länge des gezogenen Theiles	
			cm	cm	kg	cm	cm			mm	mm	mm	cm	kg
Kanonen.														
24pfdge	Festung	Bronze	319,5	20,3	2784,6	15,33	304,5	21,89	6	4,70	38,13	17,79	289,3	262,1
12pfdge, Batterie-	„	„	197,9	16,3	802,6	12,28	189,0	22	6	3,69	19,07	17,79	176,3	93,4
12pfdge, leichte . .	„	„	172,9	14,5	538,5	12,28	162,7	22	6	3,69	19,07	17,79	150,0	57,3
4pfdge	„	„	136,3	9,2	294,8	8,69	130,7	39,8	6	3,05	26,44	12,96	125,6	37,7
Mörser.														
6zöll.	„	„	Ganze Länge 109,6	—	1353,4	15,23	91,5	21,89	6	41,94	17,29	17,29	81,34	Vordergewicht 196,6

Geschütze	Rohr		Kartuschen			Geschosse						
						Granaten		Granatkartätsche			Kartätsche	
	Art der Zündung	Länge der Visirlinie	Art des Pulvers	Gebrauchsladung	Kleine Ladungen	Gewicht	Sprengladung	Gewicht	Kugeln: 1) Durchmesser in mm 2) Gewicht in g 3) Zahl	Sprengladung	Gewicht	Kugeln: 1) Durchmesser in mm 2) Gewicht in g 3) Zahl
		mm		kg	kg	kg	g	kg		g	kg	
Kanonen.												
24pfdge	Ober=	1487	Artillerie=	2,454	2,454 bis 0,818	25,36	1790	—	—	—	—	—
12pfdge, Batterie=	=	911	=	1,432	—	12,89	955	18,2	12,7 12,8 440	77	—	—
12pfdge, leichte . .	=	824	=	1,023	—	12,89	955	18,2		77	—	—
4pfdge	=	622	=	0,614	0,179 und 0,111	4,77	359	6,14	15,9 23,5 62	85	4,8	23 74 48
Mörser.												
6zöll.	=	953	=	2,454	2,454 bis 0,128	33,23	2352	—	—	—	—	—

Tabelle 4 Seite 221.

Tabelle 5.

Geschosse der russischen gezogenen Geschütze.

1) Geschosse mit einem kupfernen Führungsring und einem kupfernen Centrirring (Geschütze C/77).

Bezeichnung	Gewicht des fertigen Geschosses	Durchmesser	Ganze Länge	Länge des cylindrischen Theils	Dicke der Wände	Dicke des Bodens	Durchmesser des Führungsringes	Sprengladung	Schrapnelkugeln Durchmesser	Schrapnelkugeln Gewicht	Schrapnelkugeln Anzahl	Bemerkungen
	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	mm	g		
Granaten.												
14zöll., gußeiserne, innen cylindrisch	431,5	353,1	1001,5	535,3	70,9	92,0	359,9	21,1	—	—	—	Vor Kurzem wurde eine von Krupp konstruirte 11zöll. Stahlgranate mit Centrirwulst angenommen. Gewicht 249 kg; Länge 2,8 Kaliber; Durchmesser des cylindrischen Theiles 276,6 mm, der Wulst 278,6 mm, des Führungsringes vorn 281 mm, hinten 287 mm; Breite des Führungsringes 28 mm.
14zöll. von Hartguß	511	353,3	1000,8	532,0	89,6	78,1	359,6	—	—	—	—	
11zöll., gußeiserne, innen cylindrisch	216,8	277,6	775,3	521,1	53,9	70,0	283,7	11,45	—	—	—	
11zöll., " " elliptisch	216,8	277,1	775,3	419,9	51,3	70,0	283,7	—	—	—	—	
11zöll. von Hartguß	249,5	277,6	784,7	419,9	53,6	62,0	283,7	—	—	—	—	
11zöll., stählerne	249,5	277,6	721,2	419,9	53,6	62,0	283,7	—	—	—	—	
9zöll., gußeiserne, innen cylindrisch	110,7	226,2	572,0	366,8	45,8	57,2	232,3	5,0	—	—	—	
9zöll., " " elliptisch	110,7	226,2	572,0	376,0	45,1	57,2	232,3	—	—	—	—	
9zöll. von Hartguß	126,0	227,3	572,0	336,9	54,5	50,1	232,3	—	—	—	—	
9zöll., stählerne	126,0	227,3	556,7	336,9	54,4	50,1	232,3	—	—	—	—	
8zöll., gußeiserne, innen cylindrisch	79,119	201,8	508,4	326,9	40,4	47,3	206,9	3,5	—	—	—	
8zöll., " " elliptisch	79,119	200,8	508,4	350,8	40,9	50,1	206,9	—	—	—	—	
8zöll., stählerne	88,8	201,8	469,8	300,0	48,4	45,2	206,9	—	—	—	—	
6zöll., gußeiserne, innen cylindrisch	33,2	151,0	381,3	250,6	30,2	35,6	155,6	1,5	—	—	—	
6zöll., " " elliptisch	33,2	150,0	381,3	249,4	30,4	38,1	155,6	—	—	—	—	

6zöll., stählerne	37,8	151,0	350,8	223,7	36,1	34,1	155,6	—	—	—	—	
42 Linien-, gußeiserne	16,3	105,6	361,0	241,0	25,4	30,5	109,6	0,6	—	—	—	
42 Linien-, stählerne	16,3	105,6	432,1	302,0	13,7	19,8	109,6	—	—	—	—	
Batterie-, Doppelwand-, gußeiserne	12,4	105,6	277,1	184,0	24,2	23,4	109,6	0,422	—	—	—	
Leichte " "	6,85	85,9	226,2	142,4	23,0	17,8	89,5	0,218	—	—	—	
2,5zöll. C/Baranowski, Doppelwand-, gußeiserne	4,14	63,3	225,2	144,9	20,8	16,5	64,8	0,073	—	—	—	
2,5zöll., Doppelwand-, gußeiserne	3,95	62,8	216,1	147,4	18,7	16,5	65,6	0,068	—	—	—	
Schrapnels (von Eisen)												
6zöll., Bodenkammer-	35,85	151,0	320,3	223,7	17,8	25,4	155,6	0,2	15,9	21,4	518	Im Versuch befindet sich ein 6zöll. Centralkammer-Schrapnel (siehe Archiv Heft 3 1884, S. 262).
42 Linien-, Bodenkammer, stählerne	16,937	105,6	282,2	241,0	12,7 bis 0,5	12,7	109,6	—	—	—	620 bis 635	
Batterie-, Bodenkammer-, 1. Konstruktion	12,47	105,7	230,1	163,9	13,8	15,3	109,6	0,1	12,7	10,7	300	
Batterie-, Bodenkammer-, 2. Konstruktion	12,47	105,7	228,8	163,9	14,7 bis 11,0	16,5	109,6	0,1	12,7	10,7	350	
Batterie-, Bodenkammer-, 3. Konstruktion	12,47	105,6	237,7	163,9	15,8 bis 9,2	15,3	109,6	0,1	12,7	10,7	340	
Leichtes, Bodenkammer-, 1. Konstruktion, mit festem Kopf	6,91	85,9	188,1	132,2	11,4	15,3	89,5	0,07	12,7	10,7	156	
Leichtes, Bodenkammer-, 1. Konstruktion, mit angesetztem Kopf	6,91	85,9	186,8	132,2	11,2	15,3	89,5	0,07	12,7	10,7	156	
Leichtes, Bodenkammer-, 2. Konstr.	6,91	85,9	190,7	136,0	13,7 bis 10,2	17,8	89,5	0,06	12,7	10,7	170	
" " 3. "	6,91	85,9	190,7	132,2	14,0 bis 9,2	15,3	89,5	0,06	12,7	10,7	165	
2,5zöll. C/Baranowski, Bodenkammer	4,14	63,0	190,7	108,0	8,6	12,7	64,8	0,03	12,7	10,7	88	
2,5zöll., Bodenkammer-	4,039	62,8	191,0	191,8	7,6 bis 3,0	—	65,6	0,03	—	—	100	

Tabelle 6 Seite 220.

Tabelle 7.

Geschosse der russischen gezogenen Geschütze.

3) Geschosse mit Bleimantel (Geschütze C/67).

Bezeichnung	Gewicht des fertigen Geschosses	Durchmesser zwischen den Wulsten	Ganze Länge	Länge des cylindrischen Theils	Dicke		Wulste			Sprengladung	Schrapnelkugeln			Art des Bleimantels und Gewicht desselben	Bemerkungen
					der Wände	des Bodens	Zahl	Durchmesser der unteren	Durchmesser der übrigen		Durchmesser	Gewicht	Zahl		
	kg	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g	mm	g		kg	
Granaten.															
11zöll., gußeiserne	238,9	279,6	686	422	44,5	68,6	5	286,5	286,5	7362	—	—	—	dick 65,8	
11zöll., von Hartguß	227,0	279,6	686	353	74,2	57,2	6	286,5	286,5	—	—	—	—	dünn 16,0	
9zöll., gußeiserne	122,7	228,8	544	332	32,0	55,9	5	234,4	234,4	3477	—	—	—	dick 38,4	
9zöll., von Hartguß	124,74	228,8	558	277	60,0	47,9	6	234,4	234,4	—	—	—	—	dünn —	
8zöll., gußeiserne, 2¼ Kaliber lang	79,3	203,4	444	270	28,5	44,5	5	209,0	208,0	3000	—	—	—	dick 23,7	
8zöll., gußeiserne, 2½ Kaliber lang	74,8	203,4	514	311	31,0	47,3	6	208,0	208,0	5181	—	—	—	dünn —	
8zöll., gußeiserne, 2¾ Kaliber lang	83,0	203,4	559	300	24,1	44,5	5	209,0	208,0	5931	—	—	—	dünn —	
8zöll., von Hartguß	83,0	203,4	478	249	52,1	41,9	6	208,0	208,0	—	—	—	—	dünn 6,0	
8,5zöll., gußeiserne	80,0	216,0	419	262	28,5	44,5	5	221,6	220,6	—	—	—	—	dick 21,0	
8,5zöll., von Hartguß	82,6	216,0	452	224	50,8	41,9	6	221,6	220,6	—	—	—	—	dünn 6,2	

6,03zöll., gußeiserne . .	36,8	153,3	374	206	22,8	33,0	5	157,9	157	1500	—	—	—	dick 10,8	
6,03zöll., von Hartguß .	38,0	153,3	423	195	25,4	29,2	5	157,9	157	—	—	—	—	dick 8,8	
30pfdge, Wahrendorf .	36,6	163,5	319	178	22,9	39,4	4	166,5	166,5	1227	—	—	—	dick —	Von den 30pfdgen Granaten an sind sämmtliche Granaten aus Gußeisen gefertigt.
24pfdge, (6zöll.), 2 Kaliber lang*	29,0 (35,124)	152,5	296	162	21,4	32,0	4	157,0	156,1	1023 (102)	15,9	23,5	230	dick 8,4	* Werden auch als Kartätsch-Granaten verwendet. Auf diese beziehen sich die Klammern.
24pfdge, (6zöll.), 2½ Kaliber lang	30,7	152,5	386	233	22,9	35,6	4	157,0	156,1	2147	—	—	—	dünn —	
24pfdge, (6zöll.), 2¾ Kaliber lang	35,2	152,5	421	229	17,8	34,3	5	157,0	156,1	2556	—	—	—	dünn —	
24pfdge, (6zöll.), 2½ Kaliber lang, für Mörser	36,8	152,5	374	222	22,8	33,0	5	157,0	156,1	1364	—	—	—	dick 10,8	
12pfdge*	14,7 (16,769)	122,0	230	126	14,3	18,0	4	125,1	125,1	546 (51)	15,9	23,5	100	dick 5,7	
9pfdge	11,25	106,8	230	126	12,5	18,0	4	109,6	109,6	409	—	—	—	dick 4,1	
9pfdge, Scharahs** .	11,75	106,8	210	126	12,5	18,0	4	109,6	109,6	307	—	—	—	dick 4,4	** Auf dem Aussterbe-Etat.
4pfdge	5,73	86,9	176	97	9,9	10,9	4	89,5	89,5	205	—	—	—	dick 2,2	
4pfdge, Scharahs** .	6,0	86,9	159	94	9,9	10,9	4	89,5	89,5	154	—	—	—	dick 2,0	
3pfdge*	4,0 (4,89)	76,25	155	86	8,6	10,9	4	78,8	78,8	154 (76)	12,7	12,8	70	dick 3,4	
Schrapnels.															
24pfdge, Centralkammer	35,38	152,5	305	208	16,3	35,6	4	157,0	156,1	85	15,9	21,0	610	dünn —	
9pfdge, Bodenkammer .	11,5	106,8	219	145	11,2	20,3	6	109,6	109,6	137	12,7	10,7	290	dünn —	
4pfdge, Bodenkammer .	5,94	86,9	165	111	8,9	15,3	6	89,5	89,5	68	12,7	10,7	145	dünn —	

Tabelle 6.

Geschosse der russischen gezogenen Geschütze.

2) Geschosse mit drei und vier Kupferringen.

Bezeichnung	Gewicht des fertigen Geschosses	Durchmesser	Ganze Länge	Länge des cylindrischen Theils	Dicke		Durchmesser des Führungsringes	Sprengladung	Schrapnelkugeln			Bemerkungen
					der Wände	des Bodens			Durchmesser	Gewicht	Zahl	
	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g	mm	g		
Granaten mit drei Kupferringen (Geschütze C/67)												
6zöll., gußeiserne, innen cylindrisch	33,229	151,0	381,3	250,6	30,25	35,6	156,84 (156,08)	1534	—	—	—	Die Zahlen in den Klammern geben die Durchmesser der mittleren und oberen Führungsringe.
6zöll., gußeiserne, innen elliptisch .	33,229	150,0	381,3	249,4	30,38	38,1	156,84 (156,08)	1534	—	—	—	
6zöll., stählerne, erste Konstruktion	33,229	151,0	381,3	207,4	29,0	31,3	156,84 (156,08)	1534	—	—	—	
" " zweite "	33,229	150,5	379,5	223.7	32,8	33,8	156,84 (156,08)	1534	—	—	—	
Schrapnels mit drei Kupferringen.												
6zöll., Bodenkammer	35,839	151,0	320,3	223,0	17,8	25,4	156,84 (156,08)	205	16	21	518	
12pfdge, Centralhülse	15,44	120,7	209,5	128,1	12,7	19,1	125,07	51	16	21	270	
Granaten mit vier Kupferringen.												
14zöll., gußeiserne, innen cylindrisch, (für kurze 14zöll. Kanonen) . .	413,0	353,3	889,7	522,6	70,9	92,0	364,29	16156	—	—	—	
14zöll., von Hartguß	477,3	"	832,5	508,4	97,9	85,2	"	—	—	—	—	

Tabelle 8. Geschosse der russischen gezogenen Geschütze.

4) Geschosse mit Warzen für die gezogenen Vorderlader.

Bezeichnung	Gewicht des fertigen Geschosses	Durchmesser	Ganze Länge	Länge des cylindrischen Theiles	Dicke der Wände	Dicke des Bodens	Warzen Durchmesser über den Warzen	Warzen Zahl	Kugeln Durchmesser	Kugeln Gewicht	Kugeln Zahl	Sprengladung	Bemerkungen
	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	g		g	
Granaten													
24pfdge.	25,36	149,2	338,1	160,1	22,9	—	160,7	12	—	—	—	1790	*) Werden auch als Kartätschgranaten verwendet. Auf diese beziehen sich die Klammern.
12pfdge*)	12,88 (18,201)	119,0	270,7	127,1	17,8	—	129,1	12	12,7	13	440	955 (76)	
4pfdge*)	4,77 (6,135)	85,4	190,7	89,0	12,7	—	92,0	12	15,9	23,5	62	359 (85)	
6zöll. (für Mörser) .	33,23	149,2	414,3	306,3	22,9	—	160,7 / 159,1	12	—	—	—	2352	

Tabelle 4. Die Schnellfeuergeschütze der russischen Artillerie.

Bezeichnung	Ganze Länge	Gesammtgewicht	Läufe (aus Stahl) Länge	Läufe Kaliber	Züge Zahl	Züge Breite	Züge Tiefe	Züge Dralllänge in Kaliber	Länge des gezogenen Theiles	Patronen Gewicht der Hülse	Patronen Ladung (Gewehrpulver)	Patronen Gewicht der Kugel	Patronen Gesammtgewicht
	cm	kg	cm	mm		mm	mm		mm	g	g	g	g
Amerikanisches 10läufiges 4,2 Linien-Geschütz . .	153,8	168,3	81,3	10,68	6	3,90	0,28	50	735,0	10,14	5,07	24	39,23
Leichtes 6läufiges 4,2 Linien-Geschütz . .	111,8	53,2	66,1	10,68	6	3,90	0,28	50	587,5	10,14	5,07	24	39,23

Tabelle 9.

Geschosse der russischen gezogenen Geschütze.

5) Kartätschen.

Bezeichnung	Gewicht des fertigen Geschosses	Länge	Durchmesser	Durchmesser des oberen Reifens	Kugeln*)				Bemerkungen
					Zahl	Zahl in einer Lage	Durchmesser	Gewicht	
	kg	mm	mm	mm			mm	g	
3pfdge	3,95	160—165	75,0	78,8	41	6	24,1	74	*) Die Kugeln der leichten und der Batteriekartätschen bestehen aus Zink, die der übrigen Kartätschen aus 4 Theilen Blei und 1 Theil Antimon.
4pfdge**)	4,86	159—164	84,3	89,5	48	7	24,1	74	
Leichte	6,54	278,3	86,0	89,5	102	7	23,6	51	**) Für die Grabenvertheidigung sind Kartätschen mit 20,336 mm Durchmesser der Kugeln eingeführt; Gewicht einer Kugel 45 g. Zahl der Kugeln beim 9Pfünder 189, beim 4Pfünder 108; Gewicht einer 9pfdgen Kartätsche 12,62 kg, einer 4pfdgen 7,37 kg.
9pfdge**)	10,12	214—219	105,5	110,0	108	12	24,1	74	
Batterie-	12,27	313	105,7	110,0	171	12	23,6	51	
12pfdge	12,58	194—199	118,2	123,3	72	12	29,5	139	Nur für Vorderlader, zur Grabenvertheidigung.
24pfdge	22,1	234—239	147,4	153,8	132	19	29,5	139	

Tabelle 10. **Die Zünder der gezogenen Geschütze der russischen Artillerie.**

Bezeichnung der Zünder	Gewicht	Angabe der Geschosse, zu welchen die Zünder gehören
	g	
Feld-Perkussionszünder	205	12pfdge, 9pfdge, 4pfdge, 3pfdge Granaten, sowie Granaten der gezogenen Vorderlader-Kanonen.
Perkussionszünder preußischer Konstruktion	77	Granaten der 24Pfünder und 6Zöller C/67.
Perkussions-Bodenzünder	175	9zöll. Hartguß- und Stahlgranaten der 9zöll. Stahlmörser C/77.
Perkussionszünder C/84	258	Granaten sämmtlicher Geschütze.
Perkussionszünder C/Baranowski	120	Granaten der 2,5zöll. Gebirgskanone C/Baranowski.
Perkussionszünder mit kurzem Vorstecker und Beschwerer	213	Granaten für die 30pfdge Kanone C/Wahrendorf.
16 Sekunden-Zünder C/84	1066	42 Linien-, 12pfdge, 24pfdge, 6zöll. Schrapnels (Hinterlader).
12 Sekunden-Zünder C/83	584	Schrapnels der Feldgeschütze.
10 Sekunden-Zünder	337	Schrapnels der 2,5zöll. Kanone C/Baranowski, 4pfdge (Hinterlader), 9pfdge und Feldschrapnels.
10 Sekunden-Zünder C/83	534	Schrapnels der 2,5zöll. Kanone C/83.
$7^1/_2$ Sekunden-Zünder	196	3pfdge, 12pfdge, 24pfdge (Hinterlader); 4pfdge, 12pfdge (Vorderlader-) Granatkartätschen.
$14^1/_2$ Sekunden-Zünder	222	Für dieselben Geschosse wie die $7^1/_2$ Sekunden-Zünder.

Anmerkung. Außer den oben erwähnten Zündern existiren noch einige besondere Zünderkonstruktionen für die Geschosse der gezogenen Vorderlader.

Tabelle 11. **Die Laffeten, Bettungen, Hemmkeile rc. der russischen Landartillerie.**

	Bezeichnung der Laffete	Laffete (von Eisen)						
		Lagerhöhe	Länge der Laffete	Richtmaschine			Schießräder	
				System	Größte Elevation	Größte Inklination	Durchmesser inkl. Reifen	Gewicht eines Paares
		cm	cm				cm	kg
1	14zöll. Laffete der langen 14zöll. Kanone	152,1	400,4	2 Zahnbogen	19	6	—	—
2	" " " kurzen " "	160,8	343,2	Einfache Schraube	11	1,5	—	—
3	11zöll. Laffete Modell I. von Krupp	126,1	252,7	2 Zahnbogen	20	6	—	—
4	" " " II. " "	138,6	290,2	—	24	6	—	—
5	" " C/70	101,4	241,7	—	14,5	6	—	—
6	" Thurmlaffete C/73	114—160	306,8	—	15	3	—	—
7	" Mörserlaffete	138,5	294,2	—	65	7	—	—
8	9zöll. Küstenlaffete C/Ssemjonow	112,2	217,3	Doppelte Schraube	17	2	—	—
9	" Mörserlaffete C/77	111,2	201,3	2 Zahnbogen	65	5	—	—
10	" " C/76	152,5	275,2	2 Zahnbogen	65	5	30,5	—
11	8zöll. Laffete C/Ssemjonow	112,2	216,7	Doppelte Schraube	20	2	—	—
12	Küstenlaffete C/Schwede	141,0	236,4	Einfache Schraube	10	5	61	360,4
13	" C/Gorlow	137,6	244,0	Doppelte Schraube	18	3	—	—
14	" C/Schantz	123,3	204,6	Einfache Schraube	24	1	—	—
15	" des Artilleriekomité	150,0	205,9	2 Schrauben	20	3	76,3	249,0
16	" C/Andrejew	152,5	223,7	Einfache Schraube	{ 29 / 37	3	76,3	249,0

17	8zöll. Mörserlaffete C/74	132,2	244,7	2 Zahnbogen	75 / 35	5 / 3	30,5	—
18	" " C/79	152,5	275,2	2 Zahnbogen	75 / 40	5 / 3	30,5	—
19	6zöll. " C/Ssemjonow	111,8	205,9	1 Zahnbogen	75	5	—	—
20	Festungslaffete C/Naswetewitsch	124,6	216,1	Doppelte Schraube	25	6	76,3	249,0
21	" C/Wenglowski	127,1	244,0	Einfache Schraube	13	5	76,3	249,0
22	24pfdge Belagerungslaffete C/69	147,4	335,2	Einfache Schraube	25	3	147,4	291,0
23	Hohe Belagerungs- und Festungslaffete C/77	183,0	334,5	Doppelte Schraube	40	6	147,4	291,0
24	" " " " C/78	183,0	335,3	"	40	8	147,4	291,0
25	12pfdge Laffete C/69, 74	132,2	324,1	"	25	7	139,6	145,4
26	9pfdge " C/68	115,5	290,0	"	20	7,5	139,6	145,4
27	Batterielaffete C/77	110,4	290,0	"	20	3	139,6	147,4
28	4pfdge Laffete C/69 (mit tiefer gelegtem Schwerpkt.)	102,6	284,7	"	21,5	7	139,6	145,4
29	4pfdge Laffete mit drehbaren Wänden C/Fischer	103,5	278,6	"	23,5	3	139,6	145,4
30	Leichte Laffete C/77	115,2	269,5	"	17,5	10	139,6	147,4
31	Kavallerielaffete C/77	115,2	269,5	"	17,5	10	139,6	147,4
32	3pfdge Gebirgslaffete	71,2	165,2	Einfache Schraube	15	7	88,0	52,4
33	2,5zöll. Laffete C/Krell	69,0	217,3	Einfache Schraube (an der Seite)	30	15	104,2	62,6
34	6zöll. Mörserlaffete C/Doroschtschenko	45,0	190,6	3 Holzkissen und ein eiserner Keil	3, 26½, 30, 40, 43½, 45, 56, 60	—	—	—
35	5 Pud " "	45,1	188,1	2 Holzkissen u. 2 Keile	5, 6—17, 30, 45, 60	—	—	—
36	2 Pud " "	37,0	167,8	3 Holzkissen u. 3 Keile	5, 6—20, 25, 30, 40, 43½, 50, 60	—	—	—
37	½ Pud " "	15,9	82,6	3 Holzkissen u. 1 Keil	6, 7—18, 25, 30, 45	—	—	—
38	34 Linien-Mörserlaffete	30,5	66,1	1 Zahnbogen	65	10	—	—
39	Laffete der 10läufigen Schnellfeuer-Kanone	83,0	216,7	Einfache Schraube	—	—	124,3	106,5
40	Hohe Laffete der leichten "	98,1	237,9	"	—	—	135,4	137,2
41	Gebirgslaffete C/Baranowski, aptirt für leichte Schnellfeuer-Kanonen	61,8	175,4	"	—	—	91,5	33,2

Anmerkung. Nur eiserne Laffeten sind aufgenommen; die hölzernen befinden sich auf dem Aussterbe-Etat.

Tabelle 11. (Fortsetzung.) **Die Laffeten, Bettungen, Hemmkeile 2c. der russischen Landartillerie.**

	Bezeichnung der Laffete	Laffete (von Eisen)		Drehrahmen (von Eisen)			Drehbalken		
		Druck des Laffetenschwanzes	Gewicht der Laffete ohne Schießräder	Steigung nach vorn	Höhe unter der Schildzapfenaxe des Rohres gemessen	Gewicht	Ueberhöhung der Bettung	Länge	Gewicht
		kg	kg	Grad	cm	kg	cm	cm	kg
1	14zöll. Laffete der langen 14zöll. Kanone . . .	—	—	4	115,6	33907	—	—	—
2	" " " kurzen " "	—	14742	4	172,1	29484	—	—	—
3	11zöll. Laffete Modell I. von Krupp	—	—	4	107,0	—	—	—	—
4	" " " II. " "	—	4603	4	126,0	9140	—	—	—
5	" " C/70	—	3675	4	44,9	8799	—	—	—
6	" Thurmlaffete C/73	—	9828	4	48,3	9828	—	—	—
7	" Mörserlaffete	—	7371	4	125,1	—	—	—	—
8	9zöll. Küstenlaffete C/Ssemjonow	—	2115	3	29,4	2154	—	—	—
9	" Mörserlaffete C/77	—	2023	3	38,8	3014	—	—	—
10	" " C/76	—	2457	—	—	—	16	518,6	606
11	8zöll. Laffete C/Ssemjonow	—	1669	3	28,9	1695	—	—	—
12	Küstenlaffete C/Schwede	—	2424	—	—	—	12,7	518,6	565
13	" C/Gorlow	—	2080	—	1,6	174,4	12,15	549,0	360
14	" C/Schantz	—	2052	—	52,7	3038	—	—	—
15	" des Artilleriekomités	—	1540	—	1,9	—	21,2	579,6	461
16	" C/Andrejew	—	1802	—	1,5	—	20,8	587,2	721

17	8zöll. Mörserlaffete C/74	—	2129	—	—	—	16,5	518,6	590
18	„ „ C/79	—	2441	—	—	—	16,5	518,6	590
19	6zöll. „ C/Ssemjonow	—	1220	—	—	—	18	518,6	393
20	Festungslaffete C/Naswetewitsch	337,8	865	—	—	—	10,8	495,7	328
21	„ C/Wenglowski	—	576	—	—	—	18,3	495,7	328
22	24pfdge Belagerungslaffete C/69	267,0	725	—	—	—	—	—	—
23	Hohe Belagerungs- und Festungslaffete C/77 . .	315,7	943	—	—	—	—	—	—
24	„ „ „ „ C/78 . .	462,7	1304	—	—	—	—	—	—
25	12pfdge Laffete C/69, 74	161,7	458	—	—	—	—	—	—
26	9pfdge „ C/68	110,6	322	—	—	—	—	—	—
27	Batterielaffete C/77	131,0	430	—	—	—	—	—	—
28	4pfdge Laffete C/69 (mit tiefer gelegtem Schwerpkt.)	—	291	—	—	—	—	—	—
29	„ „ mit drehbaren Wänden C/Fischer	98,3	321	—	—	—	—	—	—
30	Leichte Laffete C/77	114,7	356	—	—	—	—	—	—
31	Kavallerielaffete C/77	108,5	303	—	—	—	—	—	—
32	3pfdge Gebirgslaffete	37,3	90	—	—	—	—	—	—
33	2,5zöll. Laffete C/Krell	53,2	152	—	—	—	—	—	—
34	6zöll. Mörserlaffete C/Doroschtschenko	—	1132	—	—	—	—	—	—
35	5 Pud „ „	—	1188	—	—	—	—	—	—
36	2 Pud „ „	—	811	—	—	—	—	—	—
37	1/2 Pud „ „	—	76	—	—	—	—	—	—
38	34 Linien-Mörserlaffete	—	—	—	—	—	—	—	—
39	Laffete der 10läufigen Schnellfeuer-Kanone . .	—	176	—	—	—	—	—	—
40	Hohe Laffete der leichten „ . .	—	297	—	—	—	—	—	—
41	Gebirgslaffete C/Baranowski, aptirt für leichte Schnellfeuer-Kanonen	28,7	111	—	—	—	—	—	—

Tabelle 11. (Fortsetzung.) **Die Laffeten, Bettungen, Hemmkeile ꝛc. der russischen Landartillerie.**

	Bezeichnung der Laffete	Bremse (System und Anzahl pro Laffete)	Bettungen für offen stehende Geschütze							
			Neuere Konstruktion				Aeltere Konstruktion			
			Breite am vorderen Ende	Breite am hinteren Ende	Länge	Gewicht	Breite vorn	Breite hinten	Länge	Steigung nach vorn
			cm	cm	cm	kg	cm	cm	cm	Grad
1	14zöll. Laffete der langen 14zöll. Kanone	2 hydraulische	Steinbettung. Schußfeld 90°.							
2	„ „ „ kurzen „ „	Lamellen								
3	11zöll. Laffete Modell I. von Krupp	1 hydraulische	Steinbettung (auch Beton oder Granit). Schußfeld 90° resp. 120° resp. 360°.							
4	„ „ „ II. „ „	1 hydraulische								
5	„ „ C/70	Lamellen	Bettung von Holz oder Stein (Granit oder Beton). Schußfeld 60° bis 110°.							
6	„ Thurmlaffete C/73	Lamellen	Hölzerner Boden des Thurmes, welcher um 360° drehbar. Schußfeld bei feststehendem Thurm 9°.							
7	„ Mörserlaffete	1 hydraulische	Steinbettung. Schußfeld 120°.							
8	9zöll. Küstenlaffete C Ssemjonow	2 C/Arichrong (?)	Holzbettung. Schußfeld 60° bis 120°.							
9	„ Mörserlaffete C/77	2 C/Armstrong	Steinbettung. Schußfeld 120° bis 180°.							
10	„ „ C/76	2 C/Armstrong	269,4	625	580	—	—	—	—	—
11	8zöll. Laffete C/Ssemjonow	2 C/Armstrong	Holzbettung. Schußfeld 60° bis 110°.							
12	Küstenlaffete C/Schwede	1 C/Armstrong	Holz- oder Granitbettung mit 4° Steigung nach vorn.							
13	„ C/Gorlow	1 C/Armstrong	—	—	—	—	274,5	625	335,5	3
14	„ C/Schantz	Holzkeile	Holzbettung. Schußfeld 60°.							
15	„ des Artilleriekomités	—	269,4	625	580	—	—	—	—	—
16	„ C/Andrejew	—	269,4	625	580	—	—	—	—	—

17	8zöll. Mörserlaffete C/74	—	183,0	244 305	503	1500	—	—	—	—
18	" " C/79	—	183,0	244 305	503	1500	—	—	—	—
19	6zöll. " C/Ssemjonow	—	183,0	244 305	457	1096	274,5	666	267	1½
20	Festungslaffete C/Raswetewitsch	—	183,0	274	457	1047	233,8	592	457,5	3
21	" C/Wenglowski	—	183,0	274	457	1047	233,8	592	457,5	3
22	24pfdge Belagerungslaffete C/69	—	305	305	585	1441	335,5	549	617,6	3
23	Hohe Belagerungs- und Festungslaffete C/77 . .	—	305	305	585	1441	—	—	—	—
24	" " " " C/78 . .	—	305	305	585	1441	—	—	—	—
25	12pfdge Laffete C/69, 74	—	183	274	457	1047	—	—	—	—
26	9pfdge " C/68	—	274,5	274	585	923	—	—	—	—
27	Batterielaffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	4pfdge Laffete C/69 (mit tiefer gelegtem Schwerpkt.)	—	183	274	457	747	—	—	—	—
29	" " mit drehbaren Wänden C/Fischer	—	183	274	457	747	—	—	—	—
30	Leichte Laffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	Kavallerielaffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	3pfdge Gebirgslaffete	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	2,5zöll. Laffete C/Krell	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	6zöll. Mörserlaffete C/Doroschtschenko	—	—	—	—	—	457,5	457,5	475,5	0
			Auf offenem Walle				In Kasematten			
35	5 Pud " "	—	274	274	366	—	228,0	381	305,0	0
36	2 Pud " "	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	½ Pud " "	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	34 Linien-Mörserlaffete	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	Laffete der 10läufigen Schnellfeuer-Kanone . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	Hohe Laffete der leichten " . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	Gebirgslaffete C/Baranowski, aptirt für lechte Schnellfeuer-Kanonen	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 11. (Fortsetzung.) **Die Laffeten, Bettungen, Hemmkeile ꝛc. der russischen Landartillerie.**

	Bezeichnung der Laffete	Hemmkeile (von Holz)						Zubehör zum Transport				
		Gewöhnliche			Erleichterte			Transportare	Transporträter		Protzhebel mit Sitz	Gleisbreite
		Höhe	Länge	Gewicht eines Paares	Höhe	Länge	Gewicht eines Paares	Gewicht	Durchmesser	Gewicht eines Paares		
		cm	cm	kg	cm	cm	kg	kg	cm	kg	kg	cm
1	14zöll. Laffete der langen 14zöll. Kanone	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	„ „ „ kurzen „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	11zöll. Laffete Modell I. von Krupp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„ „ „ II. „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„ „ C/70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„ Thurmlaffete C/73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	„ Mörserlaffete	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	9zöll. Küstenlaffete C/Ssemjonow	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	„ Mörserlaffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	„ „ C/76	76,26	305	336	—	—	—	—	—	—	—	—
11	8zöll. Laffete C/Ssemjonow	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Küstenlaffete C/Schwede	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	„ C/Gorlow	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	„ C/Schantz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	„ des Artilleriekomités	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	„ C/Andrejew	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

17	8zöll. Mörserlaffete C/74	76,26	305	336	—	—	—	123	162,7	309	254	152,5
18	„ „ C/79	76,26	305	336	—	—	—	123	162,7	309	254	152,5
19	6zöll. „ C/Ssemjonow	—	—	—	—	—	—	158	162,7	309	147	152,5
20	Festungslaffete C/Naswetewitsch	33	132	235	34,3	137	77,8	163	162,7	309	66	175,4
21	„ C/Wenglowski	—	—	—	34,3	137	77,8	—	—	—	—	—
22	24pfdge Belagerungslaffete C/69	61,6	246,6	376	59,7	244	164	—	162,7	309	—	152,5
23	Hohe Belagerungs- und Festungslaffete C/77 . .	47,3	188,9	274	45,8	183	115	—	162,7	309	—	152,5
24	„ „ „ „ C/78 . .	47,3	188,9	274	—	—	—	—	162,7	309	—	152,5
25	12pfdge Laffete C/69, 74	61,6	246,6	376	59,7	244	164	—	—	—	—	147,4
26	9pfdge „ C/68	61,6	246,6	376	59,7	244	164	—	—	—	—	147,4
27	Batterielaffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	155,8
28	4pfdge Laffete C/69 (mit tiefer gelegtem Schwerpkt.)	61,6	246,6	376	59,7	244	164	—	—	—	—	155,8
29	„ „ mit drehbaren Wänden C/Fischer	61,6	246,6	376	59,7	244	164	—	—	—	—	77,5
30	Leichte Laffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,7
31	Kavallerielaffete C/77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	3pfdge Gebirgslaffete	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	2,5zöll. Laffete C/Krell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	6zöll. Mörserlaffete C/Doroschtschenko	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	5 Pud „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	2 Pud „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	1/2 Pud „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	34 Linien-Mörserlaffete	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	Laffete der 10läufigen Schnellfeuer-Kanone . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154,6
40	Hohe Laffete der leichten „ . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	157,1
41	Gebirgslaffete C/Baranowski, aptirt für leichte Schnellfeuer-Kanonen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85,0

XII.

Zu den Bukarester Schießversuchen.

Als der im März-April-Heft dieser Zeitschrift befindliche Artikel VIII des laufenden Jahres im Satze bereits fertiggestellt war, ging uns die von der Firma Gruson veranlaßte Darstellung zu, auf die wir nur eben noch in einer Schlußnote zu Artikel VIII aufmerksam machen konnten.*)

Fast gleichzeitig erhielten wir das diesjährige vierte Heft der in Bukarest erscheinenden „Revista armatei“, dessen erster Artikel — „Esperientele cupolelos la Bucaresti“, aus der Feder des Ingenieurmajor Crainicianu, eines Mitgliedes der Versuchskommission — denselben hochbedeutsamen Gegenstand behandelt.

Diese beiden wichtigen Beiträge zur Geschichte der Bukarester Panzerthurm-Schießversuche veranlassen uns, eine Nachlese zu halten, die zwar den aus guter Quelle stammenden Artikel VIII nirgends zu berichtigen hat, denselben aber in einigen Punkten — und zwar historisch, wie kritisch — ergänzen und erweitern soll.

---

*) General Brialmont schreibt Grüson; die Revista folgt ihm. Da weder das Französische noch das Rumänische in ihrem Alphabet das Lautzeichen ü besitzen, so ist diese Schreibung wohl eine besondere Aufmerksamkeit, die der deutschen Firma erwiesen werden soll. Der Träger des Namens schreibt sich aber Gruson, und mit gutem Grunde, da er französischen Ursprungs ist. Seine Vorfahren gehörten zu den Glaubens-Flüchtlingen, denen der Große Kurfürst Aufnahme gewährte. Sie schlossen sich der Magdeburger Kolonie der „Wallonisch-Reformirten“ an. Der Vater des Chefs der bekannten Firma war preußischer Ingenieuroffizier; er hat eine der ersten deutschen Eisenbahnen, die Magdeburg-Leipziger, gebaut.

Wir beginnen mit einigen nebensächlichen Ergänzungen.

Wie zur Bezeichnung der Urheberschaft des deutschen Thurmes die Namen Schumann und Gruson kombinirt werden, so gilt für den französischen die Kombination Mougin-St. Chamond. Die volle Firma der französischen Werke lautet: Compagnie des Haut Fourneaux, Forges et Aciéries de la marine et des chemins de fer.

Thürme von dem in Bukarest konkurrirenden französischen Typus sollen bereits 25 in den neuen Befestigungen der französischen Ostgrenze aufgestellt sein.

Nach dem Grusonschen Berichte bestand die Versuchskommission aus neun Offizieren: fünf Artilleristen und vier Ingenieuren; ein Artillerie-General hatte den Vorsitz; der Nächstälteste, ebenfalls Generalmajor, war Ingenieur.

Die größtmögliche Erhöhung betrug bei dem französischen Thurme 20°, beim deutschen 25°; die größte Depression bei beiden 5°.

Seite 158 des Artikels unserer Zeitschrift ist des Zerbrechens eines gußeisernen Zahnrades in der Drehvorrichtung des deutschen Thurmes kurz Erwähnung gethan. Die Art, wie der Grusonsche Ingenieur dasselbe thut, wirkt . . . . . etwas peinlich! „An und für sich", schreibt derselbe, „würde es nicht undenkbar sein, daß ein Schuß, welcher den Thurm seitlich trifft, auf Drehung desselben wirkt und hierdurch einen Stoß auf das Rad ausübt. Dieser Stoß könnte indessen höchstens zum Bruch eines Zahnes führen, da er in der Richtung der Peripherie des Rades wirkt, nicht aber das ganze Rad in drei Theile zersprengen. Ferner war gerade dieses Rad das größte und stärkste an der Winde. Die durch auftreffende Geschosse bewirkten Erschütterungen des schrägen Panzers sind geringer, als man gewöhnlich annimmt. Verfasser, welcher mit anderen Ingenieuren und verschiedenen rumänischen Offizieren wiederholt während der Beschießung im Thurme war, vermochte nur in einem einzigen Falle bei einem ungewöhnlich tief in eine schmiedeeiserne Platte eindringenden Treffer eine Erschütterung des Systems wahrzunehmen. Der Vorfall muß daher als unaufgeklärt betrachtet werden, doch wurden von da ab beide Thürme während der Nacht durch Posten bewacht."

Wir finden das Peinliche in den Schlußworten. Man kann kaum anders als glauben, der Schreiber dieser Worte habe einen Argwohn gehegt. Aber gegen wen?

Die beiden rivalisirenden Thürme haben in der konstruktiven Grundlage viel Gemeinsames: 1) die Einschließung des Hohlraumes durch einen unverwundbaren festen Cylinder aus Mauerwerk*); 2) den ebenfalls festen voutenförmigen Hartgußring des sogenannten „Vorpanzers"; 3) die Beschränkung der Drehbarkeit auf den oberen Verschluß**); 4) die Begründung der Drehbarkeit auf das untere Ende der Mittelachse des Deckstückes; 5) die Verbindung der Laffete des Geschützes mit der Kuppel; 6) die Anwendung der Minimalscharte; 7) die Verlegung der Drehungs- (oder Schwingungs-) Achse für die Höhenrichtung in resp. dicht unter die Scharte.

In Bezug auf diese wichtigsten konstruktiven Grundlagen hat unzweifelhaft der Franzose vom Deutschen gelernt, doch liegt darin für die vorliegende Frage nichts Entscheidendes, denn für die Praxis kommt es nicht darauf an, wer das Prinzip aufgestellt, sondern darauf, wer demselben die brauchbarste Form gegeben hat. Der große Unterschied der Rivalen liegt in der Gestaltung der drehbaren Decke: auf deutscher Seite die einfache Kugelkappe gleich dem Rückenschilde der Schildkröte; auf französischer der cylindrische Ring mit Flachdecke, also Dosenform.

Diese Formverschiedenheit bedingte nun wesentliche Verschiedenheit in der Bedienungsweise. Die deutsche Flachkuppel fürchtet die feindlichen Schüsse nicht, da dieselben unter keinem größeren Winkel als 37 Grad auftreffen können; der französische Cylinder sucht möglichste Sicherheit gegen wiederholtes Treffen desselben Punktes durch die ununterbrochene Drehung. Er ist daher auf das Selbstabfeuern im Drehen berechnet, und so schießen zu dürfen, nahm er mit Recht auch bei den Bukarester Versuchen in Anspruch. Daß nun aber auch dem deutschen Thurme auferlegt werden müsse, nach jedem Schusse eine volle Drehung auszuführen, wurde von der Versuchskommission für durchaus korrekt

*) Brialmont wählt zur Bezeichnung die Vokabel „cuve", „Kufe". Die bündige Kürze des Ausdrucks empfiehlt denselben.

**) Die Franzosen haben dafür die Bezeichnung coupole, Kuppel, eingeführt (während das ganze Bauwerk „tourelle" heißt); „Kuppel" ist bei der von ihnen bevorzugten Cylinderform nicht recht zutreffend, aber der Kürze wegen ansprechend. Nach der Analogie von „Drehscheibe" könnte man „Drehdecke" sagen.

gehalten, war aber — unfreiwillig natürlich — ein Schaden für das System Gruson-Schumann. Man wird die folgende Bemerkung des Gruson-Vertreters zutreffend finden: „Die Drehvorrichtung des deutschen Thurmes soll nur zur Seitenrichtung dienen, und dazu reicht die Geschwindigkeit aus, die derselben zu ertheilen möglich ist. Wäre es vorher bekannt gewesen, daß sich der Thurm während des Schießens permanent drehen solle, so wäre es ein Leichtes gewesen, die Drehvorrichtung so einzurichten, daß sich derselbe in 1 bis 2 Minuten drehte, wie ja z. B. bei dem Versuchsthurme des Cummersdorfer Schießplatzes die Umdrehungszeit nur 36 Sekunden betrug."

Der Aufsatz in der rumänischen Revista erkennt an, daß der deutsche Drehmechanismus einfacher sei als der hydraulische im Thurme Mougin, aber die Ausführung wird schlechthin fehlerhaft (defectuosa) genannt; die Drehung erfolge in sehr unbequemer und roher Weise (intr' un mod foarte incomod și primitiv). Es wird auch wiederholt bemängelt, daß die Mannschaft zum Drehen sich auf der Plattform befinde und den an sich geräumigen Platz beschränke.

Hierbei hat der rumänische Kritiker wohl nicht genügend berücksichtigt, daß, sich in permanenter Rotation zu befinden, nicht der Normalzustand des deutschen Thurmes ist, daß man denselben abdreht, wenn man nicht mehr schießen will, und ihn andreht, bevor man zu schießen begonnen hat, daß es also kaum zu Kollisionen führen wird, wenn die mit Laden und Abfeuern beauftragten Bedienungsnummern sich mit den drehenden in demselben Raume befinden. Man hatte dem deutschen Bukarester Thurm eine Beweglichkeit aufgenöthigt, die seiner Konstitution nicht gemäß war, und als er nun nicht so gut tanzte wie der Franzose, erschien er plump oder schwerfällig!

Ganz zu seinem Rechte gekommen ist das Schumannsche Thurmprinzip ferner deshalb nicht, weil Brialmont auf einem Thurme für zwei Geschütze bestanden hat.

Um auch Brialmont gerecht zu werden, ist es wohl angemessen, seine Gründe zu hören. Er schreibt in La Fortification du temps présent (Brüssel 1885): „Die Vertheidiger der Ein-Geschützthürme behaupten: 1) in den zweiläufigen sei an der Stelle, wo die einander nahen Scharten sich befinden, der Panzer schwach; 2) sobald eins der Geschütze gebrauchsunfähig geworden sei, müsse

man entweder während der Wiederherstellung das Feuern aus dem andern einstellen, oder auf die Wiederherstellung verzichten, in welchem Falle der Thurm auf ein Geschütz beschränkt wäre, während er doch zwei Oeffnungen dem feindlichen Feuer preisgebe, was für die Bedienung und das Werk die Gefahr steigere; 3) da der Zwei-Geschützthurm die doppelte Mannschaft bedinge, würden Schartentreffer auch doppelt so viel Leute außer Gefecht setzen, was um so schlimmer wäre, da derartige Treffer doppelt so häufig sein würden; 4) im Fall durch die Beschießung oder einen andern Zufall die Bewegungsfähigkeit verloren ginge, kämen zwei Geschütze statt eins außer Thätigkeit; 5) der Angreifer werde mehr Zeit und mehr Munition aufwenden müssen, um zwei Thürme zu einem, als um einen Thurm zu zwei Geschützen zum Schweigen zu bringen. Diese Erwägungen sind begründet; aber mit nicht weniger Grund machen die Vertheidiger der zweiläufigen Thürme bemerklich: 1) Ein doppelläufiger Thurm kostet ungefähr 40 pCt. weniger als zwei einläufige, wenn man die Kosten des Unterbaues mit allem Zubehör berücksichtigt; 2) der Durchmesser des zweiläufigen Thurmes gestattet, der Panzerung von sphärischer Gestalt (Typus Gruson) einen größeren Halbmesser oder eine geringere Krümmung zu geben, was die Widerstandsfähigkeit gegen die Geschosse vermehrt; (zu diesem Punkte bemerkt Brialmont, daß es bei dem Cylindersystem sich umgekehrt verhalten würde); 3) es ist bisweilen von Nutzen, auf einen Punkt zwei a tempo-Schüsse abzugeben, um die Beschädigung und den moralischen Eindruck zu steigern; 4) bei der Anwendung von doppelläufigen Thürmen können die Abmessungen der Batterien und Forts beschränkt werden, was merkliche Ersparnisse einträgt. Diese Eigenschaften sind von solchem Gewicht, daß man in allen Staaten — mit Ausnahme von Deutschland, glauben wir — den Zwei-Rohrthürmen den Vorzug gegeben hat. Solche haben wir auch in unsere Entwürfe aufgenommen, weil wir einen ziemlich umfassenden Gebrauch davon machen und deshalb der Geldfrage Rechnung tragen mußten."

An einer andern Stelle sagt Brialmont: Schumann setze den Ein-Rohrthurm mit 75 000 Mark, den doppelläufigen mit dem doppelten Betrage an, wonach der ökonomische Entscheidungsgrund allerdings unzutreffend wäre; er fährt fort: „Entweder ist jener zu niedrig oder dieser zu hoch angesetzt; in Wahrheit kann der Unterschied nicht der von Eins zu Zwei sein."

In dieser Abwägung des Für und Wider hat Brialmont ein Moment unberücksichtigt gelassen, das man für den einläufigen Thurm geltend machen kann, namentlich für den Schumannschen Thurm, mit gänzlich aufgehobenem Rücklauf.*)

Man darf selbstredend verlangen, daß es möglich und ungefährlich sein müsse, die Rohre eines doppelläufigen Thurmes einzeln abzufeuern. Selbst bei Salvenfeuer kann sehr leicht das beabsichtigte Gleichzeitig zu einem, wenn auch schnellen, Nacheinander werden. Beim Einzelschuß wirkt nun aber der Rückstoß einseitig, an einem Hebelsarme von beiläufig einem halben Meter, und wirkt demnach auf Drehung des Thurmes; und zwar nicht als Druck, sondern als Stoß, also gewaltsam, den Drehmechanismus scharf angreifend. Im Prinzip gilt das für beide Thürme, den deutschen trifft es aber härter, weil dieser nicht auf elastisch gemilderten, sondern durch starren Widerstand aufgefangenen Rücklauf gegründet ist. Die unfreiwillige Drehung infolge excentrischen Rückstoßes hat ferner bei dem französischen Thurme weniger zu sagen, da derselbe ja so wie so gedreht wird; beim deutschen Thurm, dessen Drehprinzip zugestandenermaßen roher ist, verursacht sie Mehrarbeit und Zeitverlust.

In Bezug auf Salvenfeuer muß man wohl zugeben, daß bei nicht absolutem a tempo-Losgehen beider Ladungen eine Richtungsveränderung für das zweite Rohr kaum ausbleiben dürfte, denn selbst wenn man den Drehmechanismus arretirt (was bei beiden Thürmen möglich ist), wird doch unzweifelhaft in dem ganzen Werke so viel federnde Nachgiebigkeit vorhanden sein, daß die zweite Rohrachse in horizontalem Sinne einen kleinen pendelnden Ausschlag erleidet. Was aber am Umkreise der Drehkuppel und an der Geschützmündung Millimeter, das sind auf 2500 m Zielweite Meter!

Allerdings enthält der Atlas zu der Schumannschen Schrift auf Blatt VI bis VIII die Darstellung einer zweiläufigen

---

*) Genau genommen ist der Rücklauf bei Schumann nicht gänzlich aufgehoben, da der Kuppelrand auf vier mit Bufferfedern elastisch gelagerten Rollen ruht. Die zwei in der hinteren Kuppelhälfte befindlichen Federn gestatten, daß die Kuppel, dem Stoße beim Abfeuern etwas nachgebend, sich ein wenig hintenüber legt. Mit der französischen Rücklauf-Parade verglichen, darf man aber wohl bei Schumann von Rücklauf-Aufhebung sprechen.

Panzerlaffete, doch ist dies nur als eine Geschäftscoulance, eine Nachgiebigkeit gegenüber dem verschiedenartigen Geschmack der Abnehmer zu betrachten; das, was augenblicklich am meisten des Erfinders eignen Beifall hat, dürfte nur die 15 cm Ringrohr-Panzerlaffete auf Blatt V zur Anschauung bringen.

Der Bukarester Versuchsthurm entsprach diesem Blatte auch in anderen Punkten nicht durchaus. Als eine Verbesserung wird wohl der Erfinder selbst die busenförmige Buckelung der Kuppel an den Scharten angesehen haben, durch die es möglich wurde, die Schartenöffnung nahezu rechtwinklig zu allen möglichen Rohrlagen zu stellen und diejenige „Minimal-Scharte" zu erhalten, die wirklich so klein wie möglich ist.

Die andern Abweichungen hat der Besteller bedungen, und der Erfinder nur nothgedrungen zugegeben, nämlich: die Rücklaufabfangung nach dem Muster des Cummersdorfer Versuchsthurmes durch Stemmen des Bodenstücks gegen Stoßbarren*), statt (wie auf Tafel V des Atlas) durch besondere Rohransätze hinter den Schildzapfen, die in Falzen (Kulissen) der Laffetenwände gleiten. In dem Revista-Artikel heißt es: „Das Laden der Geschütze ist schwierig, weil die Stoßbarren zu weit rückwärts sind. Man muß deshalb sich eines Laderohrs und eines Zubringers von beträchtlichen Abmessungen bedienen." Das wußte der Konstrukteur von Cummersdorf her sehr wohl: Die Stoßbarren und die (kaliberweit durchbohrte) Bremsschraube zwischen ihnen und dem Bodenstück verlängern den Kanal, durch den die Ladung einzubringen ist, um rund 60 cm, was ja eine nicht unerhebliche Erschwerung des Ladens ist. Erklärlich ist es, daß bei Wiederaufnahme des uralten Gedankens der völligen Rücklaufabfangung**) — Major Schumann das Sicherste für das Beste gehalten und deshalb die hemmende Masse der Stoßbarren hinter der Stirnfläche des Bodenstücks angebracht hat; es war ein Fortschritt, zu dem der Cummersdorfer Versuch ihn ermuthigt hatte, daß er, wie auf Blatt V seines Atlas zu ersehen, sich entschloß, das Rohr — so zu sagen bei den Ohren festzuhalten, womit der große Vortheil gewonnen wurde,

*) Bei Brialmont „contre-fort".

**) Wir machen auf den Metzer Hinterlader aus dem Anfange des 15. Jahrhunderts, Nr. 2 der Geschützsammlung des Berliner Zeughauses (Erdgeschoß, rechts vom Eingange) aufmerksam.

daß die Hinterfläche des Bodenstücks frei in der Luft abschneidet, und das Geschoß direkt in das Rohr geschoben werden kann. Es muß dahingestellt bleiben, was Brialmont bewogen hat*), gegen die Vorstellung der Fabrik auf Wiederholung der Cummersdorfer Anordnung zu bestehen, und die Gelegenheit zu verschmähen, die Schildzapfen-Hemmung an Stelle der Boden-Hemmung zu erproben; eine Hemmung resultirte daraus unzweifelhaft . . . dem Wunsche der deutschen Konstrukteure, ihr Neuestes und Bestes in die Schranken zu führen!

Der axiale Hauptdrehzapfen des Bukarester Thurmes entspricht, wie es scheint, gleichfalls mehr dem Cummersdorfer als dem auf Blatt V des Atlas dargestellten. Namentlich ist von der Entlastung des Drehzapfens durch ein Gegengewicht Abstand genommen. Wir haben diese neuere Anordnung bei Besprechung der Schumannschen Schrift „Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer" (Jahrgang 1885 d. Zeitschrift S. 666) kurz erörtert, dürfen uns aber wohl gestatten, im Interesse solcher Leser, denen jene Besprechung nicht zur Hand ist, auf diesen Punkt hier zurückzukommen.

Schumann hat für sein Thurmpivot die Form des „Thorkegels" gewählt, d. h. der vertikale Zapfen ist das unterste, in dem unbeweglichen Unterbau befestigte Stück; die Pfanne befindet sich am Unterende des beweglichen Theiles und ist hutartig auf den Zapfen gestülpt. Sitzt der Zapfen ganz fest, so ist auch der Vertikalabstand des Berührungspunktes zwischen Zapfen und Pfanne von der Ebene des unteren Kuppelrandes ein unveränderliches Maß. Läge der Kuppelrand flach auf der Krone des Mauercylinders, so wäre, der gewaltigen Reibung wegen, Drehung praktisch unmöglich. Deshalb ruht der Rand auf vier Rollen mit Spiralfeder-Buffern. In die Last der Kuppel theilen sich demzufolge der Drehzapfen und die vier Bufferfedern. Von großem Einfluß auf den Gang ist aber, wie diese beiden Organe — Drehzapfen und federnde Laufrollen — jene Theilung bewirken. Eine Korrektionsfähigkeit der Beziehungen beider zu einander, d. h. des Abstandes des Thorkegel-Berührungspunktes vom Laufkranze — ist sehr wünschenswerth. An den Laufrollen ist nicht so leicht etwas

---

*) Der Umstand doch wohl nicht, daß er in den Atlas zu seiner Fortification du temps présent nur die Cummersdorfer Anordnung mit Stoßbarren aufgenommen hatte.

zu ändern; also am Zapfen! Derselbe ist so einzurichten, daß er um ein Geringes gehoben und gesenkt werden kann. Das ist zu erreichen, indem man seine untere Hälfte mit einem Schraubenschnitt versieht, dessen Mutter am festen Unterbau sitzt. Es ist dies die Analogie der altbekannten Richtschraube: Umdrehung der Mutter mittelst Handspeichen hebt oder senkt den Zapfen, und durch ihn die ganze Drehkuppel. Bei dem großen Gewichte der letzteren und dem entsprechenden Druck auf die Schraubengänge ist aber die zur Drehung erforderliche Kraft eine sehr erhebliche. Dem kann abgeholfen werden, indem der von oben wirkenden Last der Kuppel ein von unten gegen die Schraubenspindel angewendeter Druck entgegenwirkt. Diesen entlastenden Druck läßt Schumann in seinen neuesten Entwürfen durch einen doppelarmigen Hebel herbeiführen, den er unterhalb des Fußbodens des Thurmes, also in einer unteren Etage, einem Keller, anbringt. Der kurze Arm wird durch ein am langen hängendes Gewicht von unten gegen den Drehzapfen gedrückt. Man hat es in der Hand, die statischen Momente (Gewicht der Kuppel mal kurzer Hebelsarm — Gegengewicht mal langer Hebelsarm) einander so nahe zu bringen, und damit die Drucke auf die Schraubengänge von unten und von oben so auszugleichen, daß die Drehung der Mutter, also Heben und Senken des Drehzapfens, mit geringem Kraftaufwande zu bewirken ist.

Die Schraube besaß nun allerdings der Drehzapfen des deutschen Thurmes in Bukarest, nebst den Muffen zum Einstecken von Handspeichen, aber die Entlastungsvorrichtung war nicht ausgeführt.

Wir finden dieses Umstandes nirgends Erwähnung gethan. Wir sind geneigt zu glauben, daß der Vertreter der Fabrik in seiner Schrift es gethan haben würde, wenn die Unterlassung auf ausdrückliches Verlangen des Bestellers stattgefunden hätte; daß sie also freier Wille der Fabrik gewesen ist. Ob in diesem Falle technische oder ob etwa ökonomische Gründe ausschlaggebend gewesen sind, mag dahingestellt bleiben; aus theoretischer Erwägung sind wir zu der Meinung gekommen, daß die erörterte Korrektionsfähigkeit dem deutschen Thurme bei dem ihm auferlegten Wettdrehen und Geschwindschießen gute Dienste geleistet haben würde.

Die betreffende Korrektionsfähigkeit besaß jedenfalls der französische Thurm in glänzender Weise, wie sogleich zu ersehen sein wird, indem wir zum Vergleich mit dem deutschen die Einrichtung des französischen Pivot in Betracht ziehen.

Billigerweise darf man das Anerkenntniß nicht zurückhalten, daß das „hydraulische Pivot" des französischen Thurmes in Bezug auf Leichtbeweglichkeit das Beste leistet, was die heutige Mechanik zu leisten vermag: der axiale Drehzapfen steckt — flüssigkeitsdicht gelidert — in einem Cylinder. Dessen Boden ist konvex nach oben, die untere Stirnfläche des Zapfens konvex nach unten; beide Flächen berühren sich nur in ihren Polen. Die Reibung hier und die Reibung im Liderungsringe ist so gering, wie sie bei Berührung fester Körper nur irgend sein kann. In diesem trocknen Zustande des Pivots gleicht dasselbe im Wesentlichen dem des deutschen Thurmes.*) Der trockne Zustand ist aber nicht Regel; er kann nur Folge einer Havarie sein. Im normalen Zustande berührt der Drehzapfen nicht den Pfannenboden, vielmehr liegt zwischen beiden eine Glycerinschicht. Die Reibung von Metall auf Flüssigkeit ist unvergleichlich sanfter, als die von Metall auf Metall. Das Glycerin wird durch eine Pumpe zugeführt, die in einem beliebigen Nebenraume aufgestellt sein kann, wo sie der Drehung nicht im Wege ist. Hiermit ist das Prinzip der hydraulischen Presse und ihrer enormen Kraftsteigerung zur Anwendung gebracht; es ist (nach Brialmonts Angabe) ein Mann „von mittlerer Körperkraft" ohne Anstrengung durch Einpumpen von Glycerin die ganze Drehpartie des Thurmes bis zu 0,5 m zu heben und zu lüften im Stande!

Ob die von Schumann ins Auge gefaßte und im Atlas dargestellte Kontrebalancirung und Hochschraubung seines Drehzapfens dasselbe eben so gut oder weniger gut oder besser erreicht, kann dahingestellt bleiben — der deutsche Thurm in Bukarest hatte jedenfalls nur ein trocknes Pivot, der französische dagegen sein hydraulisches in ganzer Vollkommenheit.

Dieser Unterschied begründet die wahrgenommene Verschiedenheit in der Drehleichtigkeit der Bukarester Thurm-Rivalen.

Im Archiv-Artikel VIII (vorstehend S. 150) wird zugestanden, daß der französische Thurm — so zu sagen durch seine sorgfältigere Toilette unwillkürlich für sich eingenommen habe. An andern Orten fanden wir sogar Ausdrücke des Bedauerns,

*) Jedoch steckt der Kolben so tief im Cylinder, daß jene Achsenschwankung (Nutation) nicht stattfindet, die Schumann gestattet und durch auf Bufferfedern ruhende Laufrollen am Kuppelrande regulirt.

daß der deutsche zu wenig Sorgfalt in der Ausführung gezeigt habe. Es ist nicht mehr als billig, den Betheiligten selbst zu hören. Sein Vertreter schreibt:

„Bei dem französischen Thurme sieht selbst der oberflächliche Beobachter eine peinlich exakte Ausführung, die übrigens für einen so komplizirten Apparat auch Grundbedingung ist. Man sieht dort z. B. nur sauber abgefräste und geräuschlos arbeitende Zahnräder, ja, das große Zahnrad, welches zur Thurmdrehung dient, ist sogar mit Holzzähnen versehen, mit welchen wohl nicht nur die Herstellung der nöthigen Elasticität bei etwaigen Stößen, sondern vor Allem die Herbeiführung der absoluten Geräuschlosigkeit bezweckt ist. Gerade diese Geräuschlosigkeit und die Exaktheit der Ausführung des Thurmes wirkt bestechend auf den Beschauer, zumal den Techniker von Beruf. Es war daher seitens der Gruson'schen Fabrik jedenfalls ein Wagniß, aus prinzipiellen, militärtechnischen Gründen dem französischen Thurme auch in Bezug auf die Schönheit der äußeren Ausführung das Gegentheil an die Seite zu setzen. Der Erfinder des Systems ging nämlich von der Ansicht aus, daß ein Kriegswerkzeug nicht nur so einfach sein müsse, daß der vom Lande kommende Bauer es ohne Geistesanstrengung bedienen könne, sondern auch in seiner Ausführung so roh, daß eine dünne Rostschicht es nicht außer Funktion setze. So sehen wir beim deutschen Thurme z. B. nur unbearbeitete Zahnräder u. s. w., die nun freilich nicht geräuschlos arbeiten."

„Beschränkt sich bei einer Befestigungsanlage die Zahl der Panzerthürme auf zwei bis drei Stück, so kann man für dieselben einen Mechaniker anstellen, welcher die Thürme in Stand hält, und die Revision seitens der Offiziere verursacht wenig Mühe. Besitzt aber eine Befestigungsanlage 50 Thürme, so wächst nicht nur die Zahl der Mechaniker, sondern auch die Revisionsarbeit nimmt ganz ungebührliche Dimensionen an; jede blankpolirte Fläche wird dann schon in Friedenszeiten zu einer beständigen Quelle von Aerger und Unannehmlichkeiten, und was erst im Kriegsfalle aus der Anlage wird, das wollen wir nicht ausmalen.

Thatsache ist, daß die Eisentheile des deutschen Thurmes — mit Ausnahme der Rohre — während der sieben Wochen des Versuchs ungereinigt blieben, während in dem französischen permanent geputzt wurde. Trotzdem funktionirte der deutsche Thurm am letzten Versuchstage genau ebenso wie am ersten."

Es wird noch angeführt, daß dem kommandirenden rumänischen Artillerieoffizier eine Viertelstunde genügt habe, seine Leute auf die Thurmmanöver einzuexerciren — Dank der Einfachheit und Leichtverständlichkeit aller Bewegungs-Mechanismen.

Es ist in den weniger wohlwollenden Berichten auf das Abspringen einzelner innerer Theile im deutschen Thurme mit einem gewissen Nachdruck hingewiesen worden; hören wir auch hier den Betheiligten:

„. . . Beim 26. Treffer brach eine der Platten-Befestigungsschrauben (eine Kopfschraube von 0,12 m Durchmesser und 1,5 kg Gewicht) und beim 27. Treffer wurde der Verbindungsdübel, welcher beim Beginn der Beschießung um 1,5 cm über die Oberfläche vorstand, zur Hälfte abgesprengt. Infolge dessen erweiterte sich während des übrigen Theils der Beschießung die Stoßfuge der Nachbarplatten bis auf ca. 2 cm.

Ferner waren im Innern ein zur Geschützauswechselung dienender Deckenhaken, sowie einige Muttern für Schrauben von 0,023 m Durchmesser von der Blechträger-Konstruktion heruntergefallen, doch ist zu bemerken, daß derartige Muttern nur in Rücksicht der Aufstellung des Thurmes auf Zeit und demnächstigen Rückbau zur Verwendung gekommen waren; bei definitiver Aufstellung von Panzerthürmen würden durchweg Niete zu verwenden sein."

An einer andern Stelle wird noch bemerkt, daß bei allen Schießversuchen gegen Walzeisen-Konstruktionen gebrochene Schrauben und das Herabfallen von Muttern vorgekommen seien; der Konstrukteur müsse nur erstens dafür sorgen, daß genügend reichliche Verbindungen vorhanden seien, um den Verlust einzelner verschmerzen zu können, und zweitens, dieselben so anordnen, daß sie nur herunterfallen, aber nicht mit einer gewissen Kraft abspringen könnten. In diesem Sinne habe sich die Konstruktion des deutschen Thurmes bewährt.*)

Die stärkste Handhabe für die Gegner des deutschen Thurmes

*) Wir werden später eine Stelle aus dem Revista-Berichte wiedergeben, aus der hervorleuchtet, daß der rumänische Beurtheiler das Bolzenabspringen so zu sagen als ein organisches Uebel des Schumannthurmes betrachtet, als Folge des Prinzips, den Rückstoß durch die Masse des Panzers auffangen zu lassen.

hat das Verhalten seines Vorpanzers liefern müssen. Artikel VIII unsrer Zeitschrift schließt den Bericht über den bezüglichen Versuchsabschnitt (vorstehend S. 162 und 163) mit der Bemerkung: bei der Art der Durchführung der Beschießung der konkurrirenden Vorpanzer sei jeder Vergleich völlig ausgeschlossen. Wir halten es nicht für überflüssig, die bezüglichen Vorgänge nach der Gruson'schen Broschüre etwas eingehender zu diskutiren.

Schumann will dem Hartgußringe des Vorpanzers einen Ring von Granitquadern vorlegen, der auf der feindlichen Seite 1,5 m Dicke hat. Bei dem Bukarester Versuche ersetzte ein wenige Wochen alter Beton den Granit sehr unvollkommen. Nach Schumanns Auffassung sollen ferner die Thürme in der Regel indirekt und möglichst in Seiten- (Kollateral-) Stellungen den Geschützkampf führen. Dann kann man sie durch ein Bonnet der Sicht und dem feindlichen direkten Feuer entziehen. Diese beiden Umstände erwägend, dürfte man zu der Ansicht kommen: im Ernstfalle wird der Vorpanzer eines Schumann-Thurmes vielleicht nie oder höchstens nach sehr langwieriger Beschießung vom feindlichen Geschoß direkt berührt werden; namentlich nicht an seinem unteren Saume, wo der Auftreffwinkel allerdings sehr ungünstig, weil nicht viel unter dem rechten ist.

Die Ungunst der Verhältnisse wird gesteigert, wenn das angreifende Geschütz das Ziel überhöht, also mit Depression feuert. Dies Alles war auf dem Schießplatze von Cotroceni, dem deutschen Thurme gegenüber, der Fall; die tiefstgehenden Schüsse trafen den Vorpanzer unter Winkeln von 52 bis 70 Grad zur Tangente des Treffpunktes. Bei dem französischen Thurme, der höher lag, und gegen den infolge dessen mit Elevation gefeuert wurde, betrugen die Auftreffwinkel zwischen 25 Grad und nicht ganz 46 Grad! — Gegen den französischen Vorpanzer erzielte man neun Treffer; vier derselben trafen nahezu denselben Punkt, die andern bildeten einen ovalen Umkreis um jene Treffstelle; dieselbe lag in der oberen Hälfte der Panzerfläche. Von 13 Treffern gegen den deutschen Vorpanzer lagen die ersten sechs dicht beisammen und dicht über dem unteren Saume; fünf der übrigen geriethen so, daß sie einander in der Bildung eines Risses von unten nach oben unterstützten; nur zwei fielen vereinzelt und bewirkten nur geringe Ausschleifungen. Uebrigens wurde nach dem sechsten Treffer der Spezialversuch abgebrochen, da, wie die Versuchskommission meinte, ein

weiterer Treffer auf dieselbe Stelle (wo der Panzer nur 22 cm dick ist) voraussichtlich Bresche herbeigeführt haben würde. Die andern sieben sind Zufallstreffer bei späterer Beschießung.

Die Gesammteindringung der entscheidenden sechs Treffer betrug übrigens 6,5 cm; der Panzer hatte an der Trefffstelle demnach immer noch 15,5 cm Dicke, und es wäre nicht uninteressant gewesen, thatsächlich zu erproben, ob wirklich der nächste Treffer Bresche erzeugt hätte.

Der Gruson-Vertreter ist auf dem Schießplatze von Cotroceni häufig gefragt worden, weshalb seine Fabrik, die eine solche Autorität im Hartguß sei, ein verhältnißmäßig so ungünstiges Vorpanzerprofil — zu niedrig, zu schwach und zu steil im unteren Saume — angewendet habe? Die Antwort lautet: Auf Granitring und Bonnetirung vertrauend, hat der Konstrukteur den Vorpanzer da, wo er nach dem Bukarester Programm so scharf angegriffen worden ist, für untreffbar gehalten und derselbe ist demgemäß so gestaltet worden, daß er möglichst wenig Material in Anspruch nimmt, und so billig wie möglich ausfällt. Deshalb ist er oben flach und unten steil. Der französische ist oben weniger flach und unten weniger steil. Hätte man daheim geahnt, daß gerade der untere Theil und nahezu rechtwinklig beschossen werden solle, so würde man zweifelsohne ein anderes Profil gewählt haben.

Man kann ja nun aber auch zugeben, daß jener Verlaß auf Granitring und Bonnetirung etwas zu sanguinisch gewesen sei — die Profilform des Vorpanzers ist kein wesentliches Stück des Systems!

Den Kern des Gegensatzes der rivalisirenden Drehthurm-Systeme bildet die Form des drehbaren Obertheiles. Alle anderen Verschiedenheiten sind Konsequenzen dieser Grundverschiedenheit. Daß die cylindrische Dose mit Flachdeckel weniger widerstandsfähig gegen Stöße von der Seite ist, als die Kugelkappe, ist von vornherein jedem Urtheilsfähigen klar. Was gleichwohl den französischen Konstrukteur bewogen hat, jene zu bevorzugen, mag dahingestellt bleiben. Er hat natürlich so gut wie jeder Andere gewußt, daß die Spitzgeschosse von der spitzwinklig getroffenen Kugelkappe abgleiten und in den rechtwinklig getroffenen Cylindermantel eindringen. Mit Letzterem mußte er rechnen. Darum gab er solche Wandstärke (45 cm), daß Eindringungstiefen bis zu 20 cm ertragen

werden können*); darum machte er seinen Thurm zum Karoussel, damit nicht so leicht ein zweites Geschoß die von einem früheren gemachte Grube treffen möchte, darum mußte er einen eleganten und kräftigen Drehmechanismus herstellen; darum gab er seiner Cylinderkuppel den thunlichst kleinsten Durchmesser, dem zufolge er sich zur Vertheilung der Bedienung in drei Stockwerke veranlaßt sah.

Die eben hervorgehobenen und alle sonstigen Verschiedenheiten der rivalisirenden Systeme haben durchaus nichts gemein mit der Profilform des Vorpanzers; wer sonst geneigt ist, den deutschen Thurm für den kriegstüchtigeren zu halten, wird ihn nicht verwerfen, weil sein Vorpanzer in Bukarest mehr gelitten hat, als der des Rivalen.

Die Bukarester Versuche sind sehr interessant und lehrreich gewesen; aber ein Punkt des Programms ist unerledigt, eine Frage, und eine überaus wichtige, ist unbeantwortet geblieben, da von 94 gegen den deutschen und 70 gegen den französischen Thurm aus Kruppschen 21 cm Mörsern (unter 53° bis 56½°) geworfenen Granaten nicht eine einzige eine Thurmdeckplatte getroffen hat. Für den Hauptzweck der Versuche: das Güteverhältniß der rivalisirenden Systeme festzustellen, war dieser Nichterfolg zwar im Wesentlichen ohne Bedeutung, denn es scheint wohl nicht zweifelhaft, daß, wenn überhaupt Panzerplatten von den in Bukarest angewendeten Dimensionen dem Aufschlage von oben widerstehen, die Kuppelform günstiger ist als die Flachdecke; aber es wäre doch sehr erwünscht gewesen, wenn die umfassenden und unter Aufwand ansehnlicher Geldmittel ausgeführten Versuche auch nach jener Richtung Erfahrungen geliefert hätten. Daß es sich so schwierig erwiesen hat, ein so kleines Ziel im Wurf zu treffen, hat etwas Tröstliches, aber in Sicherheit wiegen lassen darf man sich dadurch doch nicht. Trifft der gezogene Mörser heut noch schlecht, so wird er morgen oder übers Jahr oder über zehn Jahre besser treffen.**) Ganz gleichgiltig ist übrigens der Nichterfolg des Mörsers auch für den Hauptzweck der Bukarester Versuche nicht. Es bleibt z. B.

*) In Bukarest kamen sie an einer Stelle auf 40 cm, und hier konnte wirklich Niemand zweifeln, „daß der nächste Treffer Bresche erzeugt hätte".

**) Man hört übrigens von Artilleristen, daß der heutige 21 cm Mörser nicht allgemein die Gewohnheit habe, so schlecht zu treffen, wie auf dem Schießplatze von Cotroceni.

eine ungelöste Frage, ob dem Mörserfeuer gegenüber das Mannloch in der deutschen Kuppel nicht vielleicht doch ein bedenklich schwacher Punkt ist. Dasselbe ist ja überaus nützlich. Es ermöglicht schnelle und sichre Orientirung im Gefechtsfelde, direktes Richten, namentlich bei unerwartet auftauchenden Zielen; es bringt genügendes Tageslicht in das Thurminnere; es ist der beste, weil einfachste Rauchabzug. Beim Beschießen hat es sich ja nun auch völlig unschädlich erwiesen; aber das beruhigt doch nicht auch gegenüber dem Wurffeuer.

Wie benimmt sich wohl nun eine Mörsergranate, wenn sie die Decke durchschlagend krepirt? Am Geschütz kann sie in beiden Thürmen Unheil anrichten; im französischen wahrscheinlich in etwas höherem Grade, da sie hier die komplizirte hydraulische Rücklaufbremse vorfindet. Dagegen wird in dem deutschen Thurme die in einem einzigen Raume befindliche Bedienung ohne Zweifel viel härter mitgenommen werden.

Man wird nun freilich in erster Linie die Forderung stellen: „Natürlich muß der Panzerthurm bombenfest sein, wie es von Alters her für Gewölbe und Balkendecken in Anspruch genommen worden ist!“ Wann aber ein Panzerthurm bombenfest ist, das wissen wir leider noch nicht, und die Bukarester Versuche haben es uns nicht gelehrt.

Der durch die Firma Gruson veranstaltete Bericht über die Vorgänge auf dem Schießplatze von Cotroceni (das denselben enthaltende Doppelheft April-Mai der „Neuen militärischen Blätter“ ist inzwischen ausgegeben) enthält sämmtliche Schießlisten, Scheiben- und Treffbilder und sechs nach den photographischen Aufnahmen gefertigte Holzschnitte. Das mittlere Paar der betreffenden Aufnahme ist in Lichtdrucken dem Artikel VIII unserer Zeitschrift beigefügt. Das erste Paar zeigt die Thürme von derselben (den Scharten diametral entgegengesetzten) Seite nach der ersten Beschießung am 26., 27. und 28. Dezember, nachdem der deutsche Thurm 35 und der französische 30 Treffer erhalten hatte. Ersterer zeigt nur flache Abschürfungen und Ausschleifungen neben unbedeutenden Rissen, der französische ungleich mächtigere Eindrücke, runde Löcher mit ausgezackten Rändern; auch fehlt bereits am Deckenrande ein Stück der äußeren Haut. Das dritte Paar photographischer Aufnahmen galt dem Effekt der Schartenbeschießung. Zufällig drang bereits die erste Granate, die gegen

den französischen Thurm verfeuert wurde, so nahe an der (rechten) Scharte 17 cm tief ein, daß sie in die Scharte auswich, das (Holz-) Rohr zerschmetterte und, an der gegenüberliegenden Schartenwand abprallend, nach außen sprang. Es wurde überhaupt nur auf die rechte Scharte gezielt und nur viermal geschossen; alle 4 Schüsse sitzen dicht bei einander, und das Bild zeigt deutlich, wie hart der Thurm mitgenommen ist.

Der unter übrigens gleichen Bedingungen mit 7 Schüssen bedachte deutsche Thurm hat so gut wie gar nichts gelitten. Die Parallele zwischen den Bildern des dritten Paares fällt demnach beträchtlich zu Gunsten des deutschen Thurmes aus. Das ist freilich einestheils Verdienst, insofern von der Kugelfläche die Geschosse abgleiten, die in den Cylindermantel eindringen; es ist aber auch Glück dabei, da nur ein einziger Schuß, der zu kurz traf und auf dem Schartenbusen rikoschetirte, der Scharte so nahe kam, daß eine leichte Durchbiegung in deren Wand erzeugt wurde. An einem späteren Tage sind nochmals 5 Granaten gegen den deutschen Thurm und zwar jetzt gegen die linke Scharte verfeuert worden. Der fünfte traf das Rohr (wahrscheinlich von unten, da es in Elevationsstellung lag). Bei der Besichtigung zeigten sich die oberen Wände der Zapfenlager abgebrochen. Der größte Theil des Rohrkörpers (ein Simulaker von Gußeisen) lag in dem Kontregewichtskasten des Geschützes, einige Geschoßstücke im Thurme. Die Zapfenlager in der Scharte sind nur angeschraubt und hätten sich leicht auswechseln lassen. Es mußte zugestanden werden, daß die Scharte nicht gebrauchsunfähig gemacht sei. Auch der Drehmechanismus fungirte; es hätte nur der Einbringung eines neuen Rohres bedurft.

Uns will bedünken, der besonders interessante Programmpunkt des Scharten-Beschießens sei im Ganzen etwas kurz und flüchtig behandelt worden.

Daß die wirklichen Rohre beseitigt und durch Scheinbilder ersetzt worden sind, erklärt sich aus ökonomischen Rücksichten; die kriegsmäßigen Erfahrungen, die man machen wollte, sind durch diese Rücksichten jedoch nicht unerheblich beschränkt worden. Der in die Scharte durchbrechenden Granate ist das Holzrohr des französischen Thurmes begreiflicherweise gänzlich widerstandslos zum Opfer gefallen. Wahrscheinlich einen ganz anderen Eindruck hätte es auf die Laffete gemacht, wenn das volle Gewicht des

wirklichen 155 mm de Bange-Rohres dem Anstoße Widerstand geleistet hätte. Dieser Widerstand hätte sich ohne Zweifel als eine Zerrung, wenn nicht Zerreißung, des in der vorstehend auf S. 147 Zeile 2 von unten gegebenen Beschreibung „Zügel" (h) genannten Verbandstückes geltend gemacht, und der horizontale Drehbolzen (cheville-ouvrière horizontale), der die Drehungsachse für die Höhenrichtung bildet, wäre vielleicht verbogen, oder zerbrochen, oder aus seinem Lager in dem Kuppelkranze herausgerissen worden.

Der deutsche Thurm hat die entsprechende Erfahrung gemacht. Er hatte zwar auch nicht das echte Rohr, aber dessen Vertreter war wenigstens in seiner vorderen Hälfte aus Gußeisen hergestellt. Wäre dieser gleich dem französischen von Holz gewesen, so hätte die unten dagegen schlagende Granate ihn vielleicht so momentan zersplittert, daß die Zapfenlager in der Scharte nicht in Mitleidenschaft gezogen worden und nicht zerbrochen wären.

Sie sind zerbrochen; aber der deutsche Ingenieur machte sich anheischig, den Schaden in kurzer Zeit zu beseitigen, das Rohr einzubringen und schußfertig zu machen. „Die Ausführbarkeit dieses Manövers lag klar zu Tage, und die Versuchskommission nahm daher Abstand davon."

Hätte die Ausführbarkeit beim französischen Thurm ebenso klar zu Tage gelegen, wenn deren Drehbolzen entsprechend beschädigt gewesen wäre?

Die letzte Betrachtung leitet uns zu der Erwägung des Umstandes, daß in den bisherigen Berichten ein abwägender Vergleich zwischen den Minimalscharten der Versuchsthürme nicht angestellt worden ist.

Schumann legt die Achse für die vertikale Schwingung des Rohres in die Mitte der Scharte selbst; dieselbe kreuzt rechtwinklig die Seelenachse in der Ebene der letzteren. Infolge dessen ist die Scharte mathematisch genau „minimal". Um dieses Vortheils willen muß der Uebelstand in den Kauf genommen werden, daß die Schwingungsachse, dieses überaus wichtige Organ des Systems, direkt im Mittelpunkte des feindlichen Angriffs liegt; jeder Schartentreffer muß Zapfen oder Zapfenlager, oder Beides beschädigen. Der Konstrukteur hat allerdings Auswechselung vorgesehen: das Rohr kann durch ein anderes ersetzt und später, falls

es sonst noch brauchbar ist, mit neuen Zapfen versehen werden; die Zapfenlager sind besondere, durch Schrauben befestigte Stücke.

Immerhin ist der Schwingungspunkt in der Scharte ein schwacher Punkt. Dieser Ansicht ist jedenfalls der französische Konstrukteur gewesen. Er hat deshalb die Schwingungsachse nicht in die Ebene der Seelenachse gelegt, sondern sie 0,75 m unter derselben und lothrecht unter der Schartenmitte angeordnet. Demzufolge passirt und füllt nach und nach sein Rohr unter sonst gleichen Umständen unweigerlich einen größeren Raum bei dem Wechsel von größter Depression bis zu größter Elevation als das Schumannsche. Bei den Dimensionen des Bukarester St. Chamond-Thurmes befindet sich bei der größten Depression (5°) die untere Rohrwandrundung an der Außenflucht des Panzers 12 cm unterhalb der durch die Seelenachse in der Horizontalstellung gelegten Ebene; bei der größten Elevation (wir haben mit + 25° gerechnet) entsprechend 33 cm oberhalb desselben Horizontes; an der Innenflucht der Panzerwand variirt entsprechend die Rohrstellung zwischen minus 18 cm und plus 17 cm. Die für das Spiel des Rohres unerläßliche Durchlochung des Panzers (die Minimalscharte) muß demnach die Form eines Doppel-Kegelstutzes haben: die äußere Basis 27 cm (die Dicke des Rohres an dieser Stelle) breit und 48 cm hoch; die innere Basis 27 cm breit und 35 cm hoch; die größte Verengung (nahe an der inneren Flucht) 27/27 cm. Eine Schumannsche Minimalscharte in derselben Panzerwand würde außen nur 38 cm, innen 41 cm Höhe haben; ihre Enge läge in der Mitte der Wandstärke. Zehn Centimeter weniger Außenhöhe und 6000 cbcm weniger Lichtraum ist immerhin ein Vortheil; „strict minimum“, wie Brialmont sagt, ist die französische Minimalscharte nicht.*) Infolge Verlegung der Schwingungsachse um 0,75 m unter die Horizontale der Rohrachse zieht sich das Rohr bei der größten Elevation so weit zurück, daß seine vordere Stirnfläche kaum 40 cm von der Panzer-Außenflucht entfernt ist; in der tiefsten Depression ragt es dagegen über 80 cm aus der Scharte

*) Ungefähr ist die Minder-Lichtweite der Schumann-Scharte bei der um 10 cm geringeren Sperrweite gleich dem Volumen eines Keils von 10 cm Dicke, 27 cm Breite und 45 cm Länge, also Inhalt $= 3 \times 27 \times 10 \times \frac{45}{6} = 6075$ cbcm.



hervor, während das Schumannsche sich bei allen Erhöhungen gleich viel, oder richtiger, gleich wenig aus seinem Rückenschilde herausstreckt.

Die Lage der Schwingungsachse unterhalb der dicksten Wulst des Vorpanzers entzieht das wichtige Organ dem direkten Angriff, und dieser Umstand läßt die Anordnung sehr ansprechend erscheinen; aber wird der Drehbolzen nicht doch in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn das Rohr getroffen wird?

Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß die Rücklaufbremse die angedeutete Gefahr bedeutend abzuschwächen verspricht.

Brialmont bemerkt allgemein: die St. Chamond-Thurmlaffete sei Versuchen unterzogen, habe sich bewährt und leiste Bürgschaft für guten Gang. Ueber die Art ihrer Prüfung ist nichts bekannt. Die Bukarester Schießversuche haben in dieser Richtung keine Belehrung geliefert.

(Schluß folgt.)

Kleine Mittheilungen.

2.

Der „Beitrag zum Studium des Schrapnelschusses" in der „Rivista d' artiglieria e genio".

Die italienische Zeitschrift „Rivista d' artiglieria e genio" bringt in ihrem November-Heft 1885 eine Uebersetzung des im August-Heft des „Archiv" enthaltenen Aufsatzes

„Ein Beitrag zum Studium des Schrapnelschusses der Feldartillerie".

Die am Schluß dieses Artikels ausgesprochene Ansicht, daß „das bestehende Schrapnel im Gegensatz zum Bodenkammer-Schrapnel für unser Feldgeschütz das günstigst konstruirte sei", veranlaßt den italienischen Referenten, ungeachtet der beobachteten Beschränkung auf das deutsche Feldgeschütz-System, zu einigen der Uebersetzung folgenden „Bemerkungen", welche im Wesentlichen eine Rechtfertigung des Bodenkammer-Schrapnels bezwecken und bei dem Umstande, daß diese Konstruktion in Italien zur Einführung gelangt ist, sich nicht ganz von einer gewissen Gereiztheit frei zu halten wußten.

Wenn die Einleitung des Aufsatzes sagt, „daß der zahlenmäßige Nachweis des Einflusses der verschiedenen beim Schrapnelschuß in Betracht kommenden Faktoren auf dessen Wirkung „unseres Wissens" noch nicht versucht worden sei, so meint die Rivista, es sei dem Verfasser wohl noch nicht die erschöpfende und elegante Arbeit gleichen Inhalts des französischen Artilleriekapitäns Silvestre (Revue d'artillerie 1881), noch auch die in der Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie- und Geniewesen erschienene, über umfassende Vergleichsversuche der schweizer Artillerie mit Bodenkammer- und Centralladungs-Schrapnels zu Gesicht gekommen.

Kapitän Silvestre habe, allerdings mit Siaccis Methode, die Wirkung des Schrapnelschusses nach allen Richtungen hin einer gründlichen Untersuchung unterzogen. Durch Braccialinis Methode rc. möchten die analogen Untersuchungen des deutschen Verfassers wesentlich gefördert worden sein; gewiß könnten sie aber nicht im Mindesten die theoretischen Folgerungen Silvestres abschwächen, welche, in Uebereinstimmung mit den Versuchen in Italien und der Schweiz, die centrale Lagerung der Sprengladung bedingungslos verwerfen.

Bei aller Anerkennung des theoretisch wohldurchdachten und scharfsinnigen „Beitrages" wird letzterer doch nicht ganz frei von jenen Fehlern erachtet, welche dieser selbst an einzelnen Schußtafeldaten findet, womit wohl die Bemerkungen des Archiv-Heftes auf Seite 423 über die Fallwinkel und auf Seite 424 über die Flughöhen der in der Axe des Sprengkegels sich bewegenden Schrapnelkugel gemeint sind.

Zum Kernpunkt der Sache übergehend, befindet sich der Italiener in vollkommenem Widerspruch mit den im zweiten Theile des Aufsatzes vertretenen Ansichten über die geringere Wirkung des Bodenkammer-Schrapnels, vor Allem mit der Bemerkung, daß die Gewinnung eines Geschwindigkeitszuwachses eines der Momente sei, welche jene Konstruktion befürworteten. Nach italienischen Versuchen käme ein solcher Zuwachs wegen seiner ganz unerheblichen Größe gar nicht in Betracht, und wird es nicht verstanden, wie der „Beitrag" seinen Entwickelungen einen Geschwindigkeitszuwachs von 80 m zu Grunde legen konnte.

„Die Lagerung der Sprengladung am Geschoßboden bezweckt, wie auch der Verfasser des „Beitrages" anführt, lediglich eine Beseitigung der radialen Geschwindigkeit und eine Einschränkung des Kegelwinkels, welche beide sich um so nothwendiger erweisen, wenn die genannte Geschwindigkeit, wie geschehen, zu 50 m angenommen wird.

Der Hauptirrthum in den Entwickelungen des Verfassers bestehe darin, daß er ein Bodenkammer-Schrapnel in Betracht ziehe, welches mit gleicher Normal-Sprengweite und Höhe wie das Centralladungs-Schrapnel verfeuert werde, wobei hervorgehoben wird, daß die Vergrößerung der Sprenghöhe durch einseitige Verkürzung der Brennlänge eine Beobachtung der Sprengpunkte so gut wie ausschließe.

Da man bei den Versuchen mit dem italienischen 9 cm Bodenkammer-Schrapnel sofort die Nothwendigkeit eines vom bisherigen abweichenden Schießverfahrens erkannte, so richteten sich die stattgehabten Versuche ganz besonders auch auf die Ermittelung, ob eine Vergrößerung der Normal-Sprengweite in unzulässigem Maße das Einschießen erschweren werde. Das Ergebniß war folgendes:

1) Die Schwierigkeit des Einschießens ist bei beiden Schrapnelarten die gleiche.
2) Beide Geschosse unterliegen gleichen Verhältnissen in Bezug auf Trefffähigkeit und Rohrerhöhung.
3) Bei gleichen Sprengweiten giebt das Bodenkammer-Schrapnel mit jedem Schuß eine erheblich größere Zahl von Treffern in geringerer Seitenausbreitung; bei Abgabe mehrerer Schüsse verschwindet dieser letztere Unterschied.
4) Bei großen Sprengweiten liefert das Bodenkammer-Schrapnel eine weit bedeutendere Wirkung, welche selbst dann noch nennenswerth bleibt, wenn mit Vergrößerung der Sprengweite jede Wirkung des Centralladungs-Schrapnels überhaupt aufhört.

Daß eine große Sprenghöhe die Beobachtung erschwert, ist nicht zu bestreiten; dies trifft aber auch für das Centralladungs-Schrapnel jedesmal zu, sobald die Sprengwolke oberhalb des Zieles erscheint. Auch hier wird dann zur Kontrole des Einschießens für einige Schüsse ein Senken der Flugbahn bezw. des Sprengpunktes nothwendig.

Wenn der Verfasser seine Folgerungen nicht nur aus der Tabelle XI seines Aufsatzes gezogen, sondern auch mit der größten Mehrzahl der italienischen und schweizerischen Offiziere die Ergebnisse der in Italien und der Schweiz ausgeführten Versuche mit berücksichtigt hätte, so würde er gefunden haben, daß der Wirkungsbereich des Bodenkammer-Schrapnels in der Praxis nicht an die in jener Tabelle gesteckten absoluten Grenzen gebunden ist.

In der Schweiz fand man, daß im Allgemeinen „le nombre des touchés ne dépend pas sensiblement de la hauteur d'éclatement, car il est facile de voir, qu'il peut y avoir des écarts assez forts dans ces hauteurs sans que le nombre des touchés varie beaucoup", und in Italien erhielt man auf 2620 m Entfernung bei einer mittleren Sprengweite von 100 m und einer mittleren Sprenghöhe von nicht über 7 m die nachfolgenden Ergebnisse:

Schrapnelart	Zahl der Schüsse	Entfernung		Mittlere Spreng-		Erhaltene Treffer in der							
						ersten Reihe		zweiten Reihe		dritten Reihe		In allen drei Reihen zusammen	
		wirkliche m	mit Granaten erschossene m	Weite m	Höhe m	im Ganzen	im Mittel pro Schuß	im Ganzen	im Mittel pro Schuß	im Ganzen	im Mittel pro Schuß	im Ganzen	im Mittel pro Schuß
Centralladungs-Schrapnel . .	30	2620	2550	— 68	6,4	66	3,3	81	3,2	92	3,7	239	6,6
Bodenkammer-Schrapnel . .	30	2620	2550	— 96	6,7	178	6,1	82	2,8	43	1,5	303	10,1

Anmerkung des Uebersetzers: Die Zahlen der Rubrik „Im Mittel pro Schuß" errechnen sich aus den richtig funktionirt habenden Schüssen.

Das Ziel bestand aus drei Reihen zu 25 stehenden Schützenscheiben mit Gliederabstand, mit je 75 m Tiefenabstand; rechts und links schlossen zwei 15 m breite Scheiben an.

Nach dem angeführten Beispiel erwies sich auch auf großen Entfernungen das Bodenkammer-Schrapnel demjenigen mit Centralladung überlegen, und wenn auch seine Tiefenwirkung allmälig in fühlbarerer Weise abnimmt, so erzielte es doch auf der dritten Scheibe, also auf 150 m hinter der ersten, noch 43 Treffer, während nach Tabelle XI des Verfassers die Wirkungszone auf 2620 m nur etwa 56 m tief sein würde.

Ueber die geringere Breitenausdehnung des Sprengkegels dürfen wir wohl wegsehen, da Niemand mehr an ihrer Bedeutungslosigkeit für den Ernstfall zweifelt, der Verfasser nicht ausgeschlossen, der auf Seite 430 zu Beispiel 3 bemerkt, daß es in erster Linie von der Feuervertheilung abhänge, ob eine größere oder geringere Rottenzahl getroffen wird.

Was von den hier besprochenen Centralladungs-Schrapnels gilt, wird auch für die Bodenkammer-Schrapnels gelten."

Wenn endlich der Verfasser auf Seite 438 dem Bodenkammer-Schrapnel nur bei genauem Treffen eine furchtbare Wirkung zuschreibe, dagegen gar keine beim Vorkommen nur des geringsten Richtfehlers, so vergesse er, daß ein Schrapnel dieser Art nach den in Italien beobachteten Konstruktionsprinzipien den außerordentlichen Vortheil besitze, innerhalb großer Grenzen für die Sprengweiten eine bedeutende Wirkung zu erzielen.

Niemand werde die eminent praktische Bedeutung dieser Thatsache leugnen wollen, da sie das einfachste Mittel gewähre, auch ohne das vom Verfasser geforderte peinlich genaue Einschießen, die unvermeidlichen Fehler im Schätzen der Entfernung und die Unregelmäßigkeiten in den Zünderbrennzeiten wirksam auszugleichen.

Auf vorstehende „Bemerkungen" der „Rivista" hat der Herr Verfasser des „Beitrages" zu erwidern:

Indem ich der Redaktion für die Mittheilung der vorstehenden Bemerkungen meinen Dank ausspreche, glaube ich zugleich von der Erlaubniß, einige Worte der Erwiderung hier anzuknüpfen, Gebrauch machen zu sollen, um bei den Lesern des Archivs nicht irrige Anschauungen aufkommen zu lassen.

Zunächst konstatire ich, daß mir bei Abfassung der vorerwähnten Arbeit sowohl der angezogene Aufsatz des französischen Kapitäns Silvestre, wie auch die Versuche der schweizer Artillerie gänzlich unbekannt waren. Ich freue mich aber, in den vorstehenden Bemerkungen die Veranlassung gefunden zu haben, mich mit beiden nachträglich bekannt zu machen, und stehe nicht an, dem französischen Offizier die Priorität des Gedankens einzuräumen. Dagegen ist es mir unbegreiflich, wie aus dieser Arbeit, und ebenso aus den schweizer Versuchen, ein Schluß gegen die Richtigkeit meiner Ausführungen gezogen werden kann. Ich finde im Gegentheil, daß meine Ausführungen vollauf, ja, ich kann sagen, über mein Erwarten dadurch bestätigt worden sind.

Wenn sowohl der Kapitän Silvestre, als auch die schweizer Versuche zu dem Resultat kommen, daß ein Bodenkammer-Schrapnel den Vorzug vor einem mit Centralladung verdiene, und meine Untersuchungen zu einem entgegengesetzten Resultat, so liegt darin durchaus kein Widerspruch. Der italienische Verfasser der „Bemerkungen" übersieht ganz und gar, daß es dabei vor Allem auf die Beschaffenheit der untersuchten Geschosse ankommt. Der Kapitän Silvestre betrachtet nun auf der einen Seite ein Schrapnel mit sehr starker Centralladung und einem großen Kegelwinkel (auf 2500 m 36°) und im Gegensatz dazu ein Schrapnel mit einem kleinen Kegelwinkel (auf 2500 m 14½°). An ein Bodenkammer-Schrapnel in unserem Sinne dachte der französische Autor gar nicht. Er untersucht eben nur zwei Typen von Schrapnels, das eine mit großem Kegelwinkel und hohler Streuungsgarbe, das andere mit kleinem Kegelwinkel und voller Streuungsgarbe. Er denkt so wenig an ein Bodenkammer-Schrapnel, daß er unser deutsches eingeführtes Schrapnel zu denen mit kleinem Kegelwinkel rechnet und es nur verwirft, weil ihm die Sprengladung zu klein ist und eine wegen ihrer Kleinheit schwer zu beobachtende Sprengwolke liefert. Die von ihm untersuchten Schrapnels haben auch die gleiche Kugelfüllung. Bei einem Bodenkammer-Schrapnel muß dieselbe aber unbedingt kleiner sein, weil die Sprengladung größer ist, und sehr viel Raum durch die Treibscheibe und die Kammer verloren geht. Die Geschosse, welche ich meiner Untersuchung zu Grunde legte, hatten, abgesehen davon, daß die Kugelfüllung bei beiden eine verschiedene war, auf 2500 m Kegelwinkel von 21¾ bezw. 8¾°. Sieht man von der Kugelfüllung zunächst

ganz ab, so ist klar, daß die günstigste Wirkung bei einem Kegelwinkel von ganz bestimmter Größe erreicht werden muß. Gesetzt, diese läge z. B. bei einem Kegelwinkel von 17°, so ist klar, daß man vollkommen berechtigt ist, dem Schrapnel mit dem Winkel von 14½° den Vorzug vor dem mit 36°, aber ebenso auch dem Schrapnel von 21¾° den Vorzug vor dem mit 8½° zu geben. Das Letztere ist aber in erhöhtem Maße der Fall, wenn die Kugelfüllung des Schrapnels mit großem Kegelwinkel erheblich größer ist.

Noch mehr sprechen die schweizer Versuche zu meinen Gunsten. Hier sind im Wesentlichen zwei Schrapnels, das eine mit Centralladung, das andere mit Bodenkammer, mit einander in Vergleich gestellt. Das erstere hat jedoch eine sehr viel stärkere Sprengladung und infolge dessen einen größeren Kegelwinkel als das unserige. Bei dem schweizer Schrapnel betrug das Gewicht des Geschosses ca. 6,2 kg, das der Sprengladung 25 bis 36 g, d. h. 0,4 bis 0,6 pCt. des Geschoßgewichts; das deutsche schwere Feldschrapnel wiegt ca. 8,0 kg, seine Sprengladung von 22 g beträgt nur 0,27 pCt. des Geschoßgewichts. Es ist daher begreiflich, daß die Sprengtheile der schweizer Geschosse durch diese relativ mindestens 1½ mal so große Sprengladung eine größere radiale Geschwindigkeit, als die unserigen erhalten. Dazu kommt der stärkere Drall der schweizer Geschütze (4¼° gegen 3½° bei uns), und so ist es ganz begreiflich, wenn der Kegelwinkel dieser Geschosse erheblich größer ist, als der unserer Schrapnels. In der That lassen die mitgetheilten Daten den Schluß zu, daß derselbe auf 500 m zu ungefähr 20° anzunehmen ist. Andererseits ergeben auch die Bodenkammer-Schrapnels infolge ihrer eigenthümlichen Konstruktion (Kern aus Gußeisen, Treibscheibe nicht flach, sondern gewölbt) sehr erhebliche, wenn auch etwas kleinere Kegelwinkel. Wir schätzen denselben nach den darüber veröffentlichten Angaben auf 500 m zu 17°. Daß ein solches Bodenkammer-Schrapnel den Vorzug vor unserem eingeführten Schrapnel nicht verdient, ist klar, daß es dagegen das schweizer Schrapnel mit Centralladung schlägt, liegt an der sehr ungünstigen Konstruktion des letzteren. Um demselben eine ausreichende Haltbarkeit zu geben, mußte die Kammer zur Aufnahme der Sprengladung aus starkem Eisen, der Kern im Innern mit Verstärkungen versehen werden, wodurch die innere Höhlung so verringert wurde, daß es nur 25 Kugeln, d. h. nur ca. 16 pCt. mehr als das Bodenkammer-Schrapnel, aufzunehmen vermochte. Bei uns ist der Unterschied auf ungefähr 60 pCt. zu veranschlagen.

Ueber die italienischen Schrapnels sind uns augenblicklich keine zuverlässigen Angaben zur Hand. Für unsere deutschen Leser ist das ziemlich gleichgültig. Sie werden aus dem Vorstehenden zur Genüge ersehen haben, daß man die Frage nicht so stellen darf: „Verdient das Bodenkammer-Schrapnel im Allgemeinen den Vorzug vor dem Schrapnel mit Centralladung?" Vielmehr muß die Frage lauten — und so hatten wir sie ganz scharf gestellt: „Verdient ein so und so konstruirtes Bodenkammer-Schrapnel aus dem bestimmten Geschütz den Vorzug vor dem so und so konstruirten Schrapnel mit Centralladung?" Diese Frage glaubten wir auch ebenso präzise beantworten zu können.

Noch eine Bemerkung! Die am Schluß des Vorstehenden mitgetheilte Tabelle kann doch nun und nimmer die Ueberlegenheit des Bodenkammer-Schrapnels beweisen. Sie beweist nur, was wir ebenfalls für die von uns untersuchten Geschosse gefunden haben, daß bei normaler Sprengpunktslage das Bodenkammer-Schrapnel den Vorzug vor dem Schrapnel mit Centralladung verdient, daß dagegen bei einseitiger Zunahme der Sprengweite — ohne gleichzeitiges Wachsen der Sprenghöhen — die Wirkung des letzteren die des Bodenkammer-Schrapnels übertrifft. Es hat mich geradezu überrascht, auf ein solches Resultat selbst beim italienischen Schrapnel zu stoßen. Ich war vollständig auf das Gegentheil vorbereitet.

Der italienische Verfasser sagt ferner, es sei nicht richtig, daß bei dem Bodenkammer-Schrapnel die Absicht vorläge, den Füllkugeln durch die Sprengladung noch einen Zuwachs an Geschwindigkeit zu ertheilen. Das mag für italienische Verhältnisse zutreffen; damit ist aber durchaus nicht gesagt, daß es unausführbar und nicht in Betracht zu ziehen ist. —

Ich betone nochmals, daß ich bei meinen Untersuchungen nur die deutschen Verhältnisse im Auge hatte. Auf S. 419 ist sogar noch besonders hervorgehoben, daß alle Rechnungen (auch für die deutschen Geschosse) nur insofern zutreffen, als die Größe des Kegelwinkels, die sich immer nur schätzen ließe, richtig sei. Die Hauptsache, auf die es mir ankam, war, die Entwickelung einer einfachen Methode vorzuführen, mit Hülfe deren man, ohne Anwendung höherer Mathematik, alle einschlägigen Fragen beantworten kann.

R.

Literatur.

6.

Ydre Ballistik. Til Brug ved Skydeforsœg og ved Beregning af Skydetabeller. Af W. Olssœn, Artillerilœjtnant. I. Kristiania 1885. (Aeußere Ballistik. Zum Gebrauch bei Schießversuchen und bei der Berechnung von Schußtafeln. Vom Artillerielieutenant Olssoen.)

Die angezeigte Abhandlung ist auf Veranlassung des norwegischen Kriegsministeriums gedruckt worden. Derselben liegt die darin aufgenommene „Kruppsche Tabelle der horizontalen Endgeschwindigkeiten und Flugzeiten" zu Grunde. Aus der graphischen Darstellung des Luftwiderstandes nach der Tabelle und einer Zeichnung von Widerstandskurven proportional mit der 2., 3. und 4. Potenz der Geschwindigkeiten ist gefolgert, daß zwischen den horizontalen Geschwindigkeiten

700 und ca. 420 m die Bewegung geschieht, als wenn das Geschoß den horizontalen Weg unter Einwirkung eines Luftwiderstandes ginge, der proportional der 2. Potenz der Geschwindigkeit,

ca. 420 und ca. 300 m der 4. Potenz der Geschwindigkeit,

ca. 300 und 140 m der 3. Potenz der Geschwindigkeit ist, wobei auch die $\frac{7.}{2.}$ Potenz als Uebergangsglied zwischen der 4. und 3. Potenz zur Anwendung kommen kann.

Die ballistische Theorie und die Flugbahnelemente sind dann für diesen Luftwiderstand, ausgedrückt durch die nte bezw. diese Potenzen der Geschwindigkeit, in sachgemäßer Weise entwickelt worden.

Für die praktische Lösung ballistischer Fragen und zu Schußtafelberechnungen hat sich die Grundlage der Methode nach den Angaben der Kruppschen Fabrik bewährt. Man darf aber nicht vergessen, daß dies nur für flache und allenfalls noch für leicht gekrümmte Bahnen eine ausreichend ballistisch richtige Lösung gewährt, und daß die Vorstellung der horizontalen Verzögerung dabei leicht falsche Anschauungen über das Wesen der Sache bei ballistischen Anfängern erweckt, welchem Uebelstande freilich beim Unterrichte vorgebeugt werden kann. Wir möchten noch auf einen Umstand aufmerksam machen; auf Seite 5 schreibt Verfasser: „Auf dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft und der Erfahrung kann man keine für alle Bahnen geltende allgemeine Regel für den Luftwiderstand aufstellen". Die in Rußland, Deutschland, Frankreich und England gewonnenen Resultate will Verfasser nicht anwenden. Es ist aber in Oesterreich, siehe „Wuich, Lehrbuch der äußeren Ballistik, Seite 112", gelungen, eine einheitliche Funktion für den Luftwiderstand zu finden, deren Anwendung auf die Geschoßbahn jedoch unüberwindliche Schwierigkeiten bietet. Ferner hat in Holland Hojel seine sehr brauchbaren Luftwiderstandswerthe einheitlich dargestellt, für welche noch der italienische Ballistiker Siacci den Luftwiderstand dividirt durch das Quadrat der Geschwindigkeit gleich einer Konstanten mal F (v) ausdrückt, und

$$F(v) = 0{,}84 + \frac{0{,}4}{90} \text{ arc tang} \left[\frac{0{,}0001 \left(2 \cdot \frac{v}{100}\right)^{6} - 8}{\frac{v}{100}} \right]$$

setzt, womit sich sehr zufriedenstellende Resultate für die darzustellenden Versuchswerthe ergeben. Allerdings gestalten sich damit die ballistischen Berechnungen für die Geschoßbahn nicht etwa einfacher, als mit der streckenweisen, exponentiellen Luftwiderstandsgleichung.

Neuerdings hat auch „Hélie, traité de balistique expérimentale" ein neues Luftwiderstandsgesetz gebracht.

Die ballistische Wissenschaft wird aber erst genauere Grundlagen für den Luftwiderstand gewinnen, wenn man sich entschließt, den bisher gute Dienste geleisteten Chronographen Boulanger mit dem comparateur Flamache zu reguliren, oder wohl noch besser Stimmgabelapparate, wie den Chronographen Schoultz, anzuwenden;

denn bei mittleren und kleinen Geschwindigkeiten müssen Ungenauigkeiten in den Messungen von ganzen Metern heutzutage vermieden werden, will man überhaupt noch Fortschritte machen, die ausreichend fundirt sind. v. Sch.

7.

Die einheitliche Reit- und Fahr-Ausbildung der Feldartillerie von Hube, Hauptmann und Batteriechef im Magdeburgischen Feldartillerie-Regiment Nr. 4. Berlin 1885. Vossische Buchhandlung. Preis 2,50 Mk.

Immer erfreulicher tritt in der Feldartillerie das Streben hervor, diese noch so junge Waffe frei zu machen von dem ängstlichen Hinüberschauen nach den beiden Schwesterwaffen, welches Reglement und Ausbildung noch so sehr beherrscht, indem mit gesundem Selbstbewußtsein an der Entwicklung der Waffe nach Maßgabe der ihr eigenthümlichen Verhältnisse und Bedürfnisse gearbeitet wird. Ein Erzeugniß solchen Geistes ist die uns hier vorliegende Arbeit, welche durch die in diesen Blättern schon zweimal berührte Preisaufgabe der Generalinspektion der Artillerie, betreffend Ausbildung der Artillerie-Zugpferde, hervorgerufen worden ist. Durch Prämie und Medaille ausgezeichnet, ist sie einer Umarbeitung und Erweiterung unterzogen und so der Oeffentlichkeit übergeben.

Der Verfasser beantwortet die Frage, ob der II. Theil der Reitinstruktion für die Königlich Preußische Kavallerie genügt, um für die Feldartillerie ein Zugpferd heranzubilden, welches befähigt ist, eine Maximalleistung im Zuge zu haben, verneinend. Diese Ansicht begründet er folgendermaßen.

Die Reitinstruktion für die Kavallerie trägt naturgemäß den Verhältnissen der Artillerie keine Rechnung. Ein nach ihr vortrefflich ausgebildetes Pferd ist damit keineswegs für den schweren Zug gut ausgebildet, denn seiner Ausbildung gemäß wird es die größere Kraftäußerung durch stärkere Belastung der Hinterhand zu erreichen suchen, dadurch aber nur Kraft vergeuden und die Hinterhand ruiniren. Aber noch andere Mängel haften der Reitinstruktion an, welche in einer für die Artillerie zu verfassenden

Instruktion vermieden werden müßten. Sie giebt nicht ein klar entwickeltes System der Ausbildung, sondern nur eine gewisse Folge von Lektionen. Indem sie nun diese einerseits in der Form ihrer korrekten Ausführung beschreibt, andererseits die vorkommenden Fehler und die Mittel, durch welche man denselben begegnet, ausgedehnt entwickelt, verleitet sie zum Erstreben gewisser Formen, statt auf Entwicklung des Reitergefühls hinzuweisen und verwirrt durch die Ueberfülle des Gebotenen. Außerdem wird den Zügeleinwirkungen zu viel Gewicht beigelegt, ein Umstand, durch den ebenfalls die Aufmerksamkeit zu sehr vom Gefühl abgelenkt wird.

Der Verfasser wünscht sich eine Reitinstruktion, welche in ihrem ersten Theil die Ausbildung des Pferdes zum Rekrutenpferde enthält, deren zweiter Theil den Ausbildungsgang des Reiters vom Rekruten bis zum Remontereiter darstellt. Damit wird bezweckt die Wechselwirkung zwischen Mann und Pferd, das Gefühl, besonders zu betonen, und zwar bereits bei der Ausbildung des Rekruten.

Die erste grundlegende Ausbildung des jungen Pferdes zum Rekruten- und Zugpferde ist nun der eigentliche Kern der vorliegenden Ausarbeitung. Dieser Ausbildung wird ein Jahr gewidmet, von welchem der Spätsommer auf systematische Zugübungen entfällt. Mit diesem Jahre soll jedoch die Ausbildung nicht abgeschlossen sein, sie wird in den folgenden verbessert, und der Verfasser deutet den Weg an, indem er eine sorgfältige Eintheilung des Reitdienstes für eine Feld- und reitende Batterie zu sechs Geschützen giebt.

Der Ideengang ist nun kurz der folgende:

Für den Zugdienst muß ein keineswegs unedles Pferd verlangt werden, denn das Zugpferd soll nicht nur durch seine Masse, sondern sehr erheblich auch durch Muskelanstrengung von Rücken und Hinterhand wirken. Also müssen diese Körpertheile gekräftigt werden gleichzeitig mit der Entwicklung einer zunächst für den Rekruten genügenden Rittigkeit. Während nun in den folgenden Jahren die Weiterbildung durch dasselbe Dressursystem erfolgt, vollzieht sich die Theilung in Zug- und Reitpferde nach der Beanlagung der Pferde und nach ihrer Verwendung für den Dienst.

Das System der Ausbildung, welches der Verfasser entwickelt, und das Verhältniß desselben zur Reitinstruktion wird am besten

gekennzeichnet durch folgende gelegentlich eingeflochtene Bemerkung: „Während man in der niederen Stufe der Reitausbildung von der Hinterhand zum Genick kommt, wird bei der höheren Stufe das gelöste Genick gewissermaßen ein Mittel, um die Hinterhand zu beherrschen und ihre Thätigkeit zu steigern, man kommt also dann wieder durchs Genick zur Hinterhand. Diese beiden geflügelten Worte werden aber gewöhnlich umgekehrt angewendet, und darin liegt die Wurzel so vieler vergeblicher und schädlicher Arbeit." Die Dressur soll in steter Berücksichtigung der Natur des Pferdes durchgeführt werden. Alles, was erreicht werden soll, ist dem Pferde bereits eingeboren, der Reiter soll aber die vorhandenen Kräfte durch zweckmäßige gymnastische Uebungen nach Möglichkeit steigern, indem er durch gefühlvolles Einwirken die Selbstthätigkeit des Pferdes steigert.

Nachdem das Vertrauen des Pferdes gewonnen und durch die Einwirkung des Sitzes — Gesäßhülfen — ein zweckmäßiges Tempo im natürlichen Gleichgewicht gefunden ist, wird das Pferd grade gerichtet, so daß beide Seiten desselben gleichmäßig an der Arbeit theilnehmen. Durch Biegen des ganzen Pferdekörpers wird die Last auf die Gliedmaßen vertheilt, und dieselben werden hierdurch sowohl gekräftigt, als auch zu einem möglichst gleichmäßigen Kraftaufwande angehalten; das Vorwärtsreiten und Graderichten ist das durchgehende Prinzip, dadurch wird die Thätigkeit der Hintergliedmaßen nicht nur im Schieben, sondern auch im Tragen allmälig ausgebildet. Der Rücken wird sich kräftigen und die Vorhand den freien losgelassenen Vortritt gewinnen. Das Reiten in Stellung erhöht die Versammlung und vollendet den Gehorsam. Die Einwirkungen des Reiters reguliren sich durch das Gefühl, die Zügel werden vornehmlich nur passiv spannend, wenig aktiv, niemals ziehend gebraucht, dadurch die natürliche Losgelassenheit konservirt. „Das Genick des Pferdes erscheint uns in der Hauptsache als eine Schutzwehr, welche das Pferd fallen lassen wird, wenn es im Gleichgewicht die Hinterbeine zum Tragen und Befördern der Last in Anspruch nimmt, welche aber krampfhaft gebraucht und festgehalten wird, sobald es fürchten muß, daß der Reiter schmerzhaft auf Hinterbeine oder Rücken wirken wird, oder sobald es durch Störung seiner Balance einer Stütze bedarf." Aus dieser Auffassung werden dann auch die Ursachen, welche ein Pferd zu einem schwierigen und verdorbenen machen, erklärt, und

einfache Vorschläge zur Bearbeitung solcher Pferde — ohne Hülfszügel — gemacht. Schulterherein und Travers kommen im Remontejahr nicht zur Anwendung, ebensowenig der abgekürzte Trab und abgekürzte Galopp.

Wir müssen uns mit diesen Andeutungen über das einfach und klar entwickelte System begnügen und fügen hinzu, daß dasselbe überall das Gepräge trägt, in reicher praktischer Erfahrung erprobt zu sein. Das, was man an der Reitinstruktion vermißt, Klarheit des Lehrganges, ist hier in dankenswerther Weise geboten, so daß sich das Buch besonders auch für den jungen Reiter und Lehrer sehr empfiehlt.

Das letzte Kapitel ist der Ausbildung im Zugdienst gewidmet und verdient die gleiche Beachtung. Mit Recht wird verlangt, daß dem Einstellen der Remonten in die Geschützbespannung ein gründliches Einfahren vorangehe. Im Viergespann eines Schulwagens, dessen Vorderpferde vom Sattel, dessen Stangenpferde vom Bock geleitet werden, soll das Remontepferd zunächst als Vorderhandpferd, dann an beiden Seiten der Stange eingefahren und auf diese Weise so zugfest gemacht werden, daß seine Tüchtigkeit durch die Fehler der jungen Fahrer später nicht mehr in Frage gestellt werden kann. Acht bis zehn Wochen, von denen die letzten beiden dem Einfahren in der Geschützbespannung gewidmet sind, werden für diese Ausbildung gefordert.

Zum Schluß wird dann noch die Fahrübung, wie sie jetzt gehandhabt zu werden pflegt, einer sachverständigen Kritik unterzogen. Wir brauchen nur daran zu erinnern, wie bei dem jetzigen Verfahren das junge Pferd ohne besondere Vorbereitung in die Hand eines ganz unerfahrenen Mannes gegeben und nun auf den schematischen Linien des Vierecks für das oberflächliche Auge zugestutzt wird, um das weite Feld zu kennzeichnen, welches sich dem Verfasser auch hier für seine sachkundige Feder geboten hat.

Wir empfehlen die Schrift den Kameraden der Waffe auf das Wärmste, in der Ueberzeugung, daß durch sie dem Gedanken einer eigenen Reitinstruktion der Artillerie in überzeugender Weise die Bahn gebrochen ist. Rr.

8.

Die Festung der Zukunft als Minenfestung. Entworfen von Th. Ritter Grasern Edler von Strandwehr, Hauptmann des Genie-Regimentes Erzherzog Leopold Nr. 2. Mit Planskizze. Wien 1866. L. W. Seidel & Sohn.

Der Krieg kostet Geld und Menschen. Die Geldausgabe ist für den schließlich Siegenden nur ein Kostenvorschuß, den der Besiegte mit Zinsen ihm wiedererstatten muß; die Menschen sind nicht zu ersetzen. Jeder wird daher in dieser Gattung Kriegsaufwand möglichst zurückhaltend sein, und lieber viel Geld für Kriegsmaschinen und Deckungen ausgeben. Schon diese rein kalkulatorische Erwägung spricht für die Festungen und bedingt die Kampfweise im Festungskriege. In Würdigung der heutigen Schutz- und Trutzwaffen halten Viele es für keine schlechte Oekonomie, wenn sie rathen, lieber einige große Einsätze zu machen, als viele kleine, wenn sie den Festungen gegenüber schnelle Entscheidung suchen: Erdrücken des Feuers der Festung und dann stürmen! Vom Minenkriege wollen sie nichts wissen. Dem altehrwürdigen Metier des Mineurs gestehen sie nicht mehr die Fähigkeit zu, mit seinen kleinen Chicanen einen entschlossenen Angreifer wirklich hinzuhalten.

Das kann und soll freilich nur von Landfestungen gelten, denn im Seekriege und der Küstenvertheidigung ist ja gerade der Mine — der Seemine, die den herankommenden Feind erwartet, und dem Torpedo, der ihn aufsucht — in Zukunft eine ganz gewaltige Rolle zugedacht.

Zwischen Land und See ist ein großer Unterschied: das Wasser hindert nicht, vielmehr begünstigt es das vorbereitete Auslegen von Minen, wie das offensive Vorgehen von Torpedos; auf dem Lande verlangt jede Mine einen Zugang durch das zäh widerspenstige Medium des Erdbodens. Wer sich dabei den herkömmlichen Mineur vorstellt, wie er mit Stecheisen, Spitzhaue, Minenkratze und Spaten eine Handvoll Boden nach der andern löst und in der Stunde einen Rahmen setzt, d. h. etwa 30 cm Terrain gewinnt, der wird allerdings von dieser Maulwurfsarbeit sich nicht viel versprechen. Es wird ihm jedenfalls etwas seltsam erscheinen, daß ein Ingenieuroffizier von heute die „Festung der

Zukunft“ eine „Minenfestung“ sein lassen will. Darum muß vor Allem erklärt werden, daß der Vertreter des neuen Befestigungsprinzips sich mit dem herkömmlichen Mineur nicht begnügt. Das Wegbahnen soll durch eine vom Autor konstruirte Stollenbohrmaschine erfolgen; die bewegende Kraft gedenkt er von einer Centralstelle aus an den Bedarfsort elektrisch zu übertragen. Das sind allerdings zwei Vorbedingungen, zu denen man einstweilen noch ein Fragezeichen machen muß; man kann aber zugestehen, daß die Technik auf dem Wege ist, ihre Erfüllung herbeizuführen; einen dem Fischtorpedo ebenbürtigen Maulwurftorpedo zu realisiren, wird aber freilich wohl noch gute Wege haben.

Die „Zukunftsfestung“ erhält natürlich ihren unterirdischen Ausbau im permanenten Charakter — ganz nach dem Prinzip der Contreminen-Systeme alten Stils: überall, wo überhaupt ein Angriff denkbar ist, sind die Hauptlinien und Kommunikationen vorbereitet; nur die weitere Ausbildung des Gewebes bleibt dem Kampfe vorbehalten.

Die Zukunftsfestung ist natürlich eine Gürtelfestung. An die Stelle der Forts setzt unser Autor gepanzerte Geschützaufstellungen von möglichst kompendiöser Form mit sturmfreier Umfassung; der Graben wird nicht durch Caponnièren, sondern durch Torpedos vertheidigt. Solche decken auch das Vorfeld. Es sind theils Kontakttorpedos, die der stürmende Angreifer selbst auslöst, theils Beobachtungstorpedos, die nach dem Meßtisch-Prinzip des Vorwärts-Abschneidens gezündet werden, wenn der Feind ihren Ort betritt.

Das Minensystem besteht aus einer Gürtelgalerie (galerie majeure), etwa 400 m vor dem Panzerthurm-Gürtel, konzentrisch zu demselben, mit jedem Fort durch eine Kommunikationsgalerie verbunden. Feldwärts laufen radial von 50 zu 50 m die 400 m langen Hauptgalerien. Konsequenterweise muß jedes Fort auch noch eine rückwärtige Verbindung nach dem Kern der Befestigung haben.

Nehme man an, nicht Fels noch Wasser hindern die Anlage eines sochen Systems; nehme man an — es ist sehr gütig, es anzunehmen — es gelänge, dasselbe zu entwässern, zu lüften und zu beleuchten, und überschlage sich dann, welche Galerielängen zusammenkommen.

Setzen wir einen Gürtel von 10 Festpunkten (hier also Panzerthurm-Forts) mit 4000 m Abstand vom Centrum. Es ergeben sich dann:

Die galerie majeure = $2 \times (4000 + 400)\,\pi =$ 27 646 m

Die Kommunikationen der Forts vorwärts (zur galerie majeure) und rückwärts (zum Kern) $= 10 \times (400 + 4000) =$ . . . . 44 000 „

$\frac{27\,646}{50}$ d. h. 553 Hauptgalerien à 400 m = 221 200 „

292 846 m

oder 293 Kilometer unterirdische Galerie, ungefähr 40 geographische Meilen!

Ein anderer österreichischer Genie-Offizier (laut Vorrede Ferdinand Wolhär) hat in einer kleinen Broschüre (Separatabdruck aus der „Vedette"): „Der Kampf gegen die Festung der Zukunft als Minenfestung" — das Grasernsche Projekt vom Standpunkte der Angriffs- und Vertheidigungstaktik studirt und kritisirt. Die Panzerthurm-Anlagen haben nur den Zweck, dem Angreifer das oberirdische Vorgehen zu verleiden; er soll sich zum Minenkriege verstehen müssen. Der Kritiker findet im Wesentlichen nur den Kostenpunkt (wahrscheinlich um recht nachdrücklich zu sein, sagt er „finanziellen Kostenpunkt") bedenklich und demnächst das Verhältniß zwischen den oberirdischen und den unterirdischen Vertheidigungsmitteln nicht richtig abgestimmt.

„Je tiefer man in das System der Festung der Zukunft als Minenfestung eindringt, desto mehr kommt man zu der Ueberzeugung, daß dieselbe nur die reine oberirdische Defensive und die unterirdische Offensive und Defensive, erstere mit zu schwachen Mitteln, letztere mit Kraftverschwendung kultivirt.

Wird man da nicht sofort veranlaßt, einen Ausgleich der ungleich vertheilten Kräfte herbeizuführen? Von unten nehme man an Offensive weg und gebe sie nach oben zu."

Den Grundgedanken der Minenfestung findet dieser Kritiker sehr genial:

„Die Mine mit maschinellen Mitteln, mit der geheimnißvollen Kraft des Blitzes getrieben, den Angreifer in die Luft zu schleudern — welch eine Idee, welch eine Kühnheit!"

Die „Vedette" vertritt die militärische Fortschrittspresse; sie verbrennt sich alle Vierteljahre ein- bis zweimal den Mund und

kommt vor den Staatsanwalt, aber sie vertritt „unentwegt" ihr Prinzip und thut, was ihre Firma verheißt; sie steht auf Vorposten und späht in die Ferne. Darum finden in ihren Spalten Solche gastliche Aufnahme, die Schäden am Bestehenden aufdecken und — für Zukunfts-Kriegskunst Propaganda machen. Da die Zukunftsleute naturgemäß immer einigermaßen Schwärmer sind, so schreiben sie meistens auch etwas — schwungvoll. Als Beispiel citiren wir noch ein paar Sätze des Kritikers der „Vedette":

„Ideen sind die Fahnen, das Panier der Menschheit, um welches Jahrhunderte ringen. Der Gedankenblitz eines Einzelnen zündet und die Flammen der Begeisterung durchbrausen die Welt wie ein ungeheures Flammenmeer.

Die Festung der Zukunft hat einen zündenden Funken hinausgesendet und dieser ist: mit maschinellen Mitteln unterirdische Torpedos auf große Entfernung zu schleudern. Wer wagt dies zu bezweifeln?"

Das wird denn doch so Mancher wagen. Unter Anderm geschieht es in einem andern österreichischen Journale, der einschlägigen Fachzeitschrift besten Renommees, den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens". Hier schließt der Recensent, nachdem er auf die enormen, derzeit noch gar nicht übersehbaren technischen Hülfsmittel und maschinellen Kräfte, Ventilations-Entwässerungs- und Bodenschwierigkeiten hingewiesen: „Wenn auf den ersten Blick so bedeutende Uebelstände bemerkbar sind, so kann kaum von der Lebensfähigkeit des Projektes die Rede sein."

Als ein Zeichen der Zeit und ein Zeugniß des Ringens der Geister ist auch die „Minenfestung" beachtens- und die sie behandelnde Schrift lesenswerth.

9.

Alte Geschütz-Inschriften. Von Hans Ziegler. Mit einem Anhang: „Das Königliche Zeughaus zu Berlin". Berlin 1886. R. v. Deckers Verlag, G. Schenck. Preis: Mark 2,—.

Der Verfasser ist durch seine deutschen „Soldaten- und Kriegslieder aus fünf Jahrhunderten" bereits vortheilhaft bekannt. Der-

selbe hat sich nunmehr der mühevollen Arbeit unterzogen, die Inschriften alter Geschütze zu sammeln und seinen Lesern vorzulegen. Der Anhang beschränkt sich nicht auf die Geschütze allein, sondern er bringt auch die Inschriften, die sich auf Hand- und Schutzwaffen befinden, und da nehmen naturgemäß die Schwerter und Dolche den ersten Platz ein. Das 16. Jahrhundert, aus dem die meisten mit wahrhaft künstlerischem Schmuck versehenen Geschütze stammen, liefert die reichste Ausbeute, und wenn man einerseits die Mühe und Arbeit bewundert, die auf die Ausstattung der Rohre verwendet wurde, so ist es andererseits auffallend, wie gering im Allgemeinen die dichterische Phantasie war, die das Rohr mit einem auf seine Bestimmung bezüglichen Wahrspruch versah. Die Benennungen sind mit Vorliebe aus dem Thierreich entnommen, und bei den Vögeln, die fast vollzählig vertreten sind, ist besonders die Thätigkeit des Singens und Eierlegens in der vielfachsten Weise poetisch behandelt, zum Beispiel:

„De Wachtel ik hete, ein gude spise,
Min ei ik an de viende wise."

Das hübsch ausgestattete Bändchen umfaßt einige 80 Seiten, woraus schon auf die Reichhaltigkeit des Inhalts geschlossen werden kann. Für eine spätere neue Auflage würde es dem Verfasser vielleicht erwünscht sein, aus dem Kreise seiner Leser neue Beiträge zu erhalten. Bei der Besetzung der Herzegowina wurde von den Oesterreichern in Mostar ein Geschütz aus der Zeit Kaiser Maximilians II. gefunden, welches im Jahre 1586 von den Türken unter Sinan Pascha erobert wurde. Dasselbe zeigt die Inschrift:

Ich bin der han
Ain redlich man
der khraehen kan
da turn vnd mavren
zv poden gan.

Berichtigungen

zu den

Tafeln für das indirekte und Wurffeuer

von

Hauptmann **v. Scheve.**

(Zu Artikel VII, Seite 97 und folgende dieses Jahrgangs.)

Mit Hülfe von weiteren graphischen Darstellungen von Tafelelementen sind folgende Verbesserungen gefunden worden.

Es muß heißen:*)

Tafel I.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 6°: 0,02**2**70; für 7°: 0,0**9**122.

Tafel II.

T für 22°: 8,3**9**2.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 5°: 0,944**19** — 2; für 8°: 0,1**5**174 — 1; für 22°: 0,61**912** — 1.

Tafel III.

ω für 17°: 18° 2,8′. — X für 10°: 5**39**.

$\log \frac{V^2}{X}$ für 10°: 1,473**6**5; für 18°: 1,2**5**285; für 23°: 1,17**6**15.

Tafel IV.

ω für 19°: 20° 4**7**,0′. — T für 19°: 10,32**8**.

$\log \frac{V^2}{X}$ für 13°: 1,3**7**826; für 14°: 1,3**5**138; für 16°: 1,30**3**81.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 14°: 0,41**1**34 — 1; für 17°: 0,5**0**433 — 1; für 19°: 0,55**825** — 1; für 20°: 0,58**335** — 1.

---

*) Die zu verbessernden Zahlen sind durch fetten Druck hervorgehoben.

Tafel V.

$\log \frac{V^2}{X}$ für 13°: 1,38581; für 16: 1,31297.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 13°: 0,38123 — 1; für 16°: 0,4791· — 1.

Tafel VI.

X für 5°: 534. — $\log \frac{V^2}{X}$ für 5°: 1,76776.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 5°: 0,9494· — 1; für 7°: 0,09938 — 1; für 22°: 0,63461 — 1.

Tafel VII.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 6°: 0,0332· — 1.

Tafel VIII.

T für 7°: 5,132. — $\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 7°: 0,10372 — 1.

Tafel IX.

$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$ für 7°: 0,10472 — 1.

Tafel X.

φ	T	$\log \frac{\frac{1}{2} g T^2}{X}$
1°	0,791	
2°	1,594	
3°	2,407	
4°	3,232	
5°	4,069	0,95468 — 2
6°	4,920	0,03708 — 1
7°	5,786	0,10743 — 1
8°	6,667	0,16896 — 1
9°	7,566	0,22373 — 1
10°	8,481	0,27334 — 1

Tafel IX.

φ	$\log \frac{V^2}{X}$
6°	1,70257
7°	1,64230
8°	1,59097
9°	1,54661
10°	1,50830
11°	1,47447
12°	1,44452
13°	1,41808

XIII.

Zu den Bukarester Schießversuchen.

(Schluß.)

In der Einleitung zu Artikel XII (vorstehend S. 232 u. f.) sind zwei Quellen namhaft gemacht, aus denen die erste Mittheilung unserer Zeitschrift ergänzt werden solle. Die zweite, rumänische, bleibt noch zu benützen. Inzwischen hat die mit gut geschriebenen Aufsätzen reichlich ausgestattete „Rivista di artiglieria e genio“ ihr April-Heft versandt, in dem sich ebenfalls ein kritischer Bericht über die Bukarester Panzerthurm-Konkurrenz befindet. Zwischen dem Gruson-Ingenieur und dem Bukarester Kommissionsmitgliede den italienischen Artilleriekapitän zu hören, dürfte dazu behülflich sein, im Widerstreite der Meinungen und Nachrichten zu einem gerechten Urtheile zu gelangen. Der italienische Bericht ist auch sachlich interessant und Jedem zu empfehlen, dem er zugänglich ist; wir begnügen uns jedoch damit, die wichtigsten Stellen kritischen Charakters auszuziehen.

Nachdem die beiden Thürme beschrieben sind, heißt es:

„Vor Beginn der Versuche vernahm man folgende Urtheile: Die Schumann-Kuppel hat den Vortheil, eine äußerst kleine und schwer erkennbare Zielscheibe zu bilden. Die Konstruktion ist in hohem Maße einfach; sie bedingt kein speziell technisches Personal; nicht für die Geschütz-, noch für die maschinelle Bedienung. Alle Betheiligten sind in der Kuppel beisammen, in der sämmtliche Funktionen, die das Laden, das Richten, das Abfeuern bedingt, erledigt werden; in welcher es — Dank dem Mannloche — an Licht und Luft nicht fehlt und der Pulverdampf nicht beschwerlich fällt.

Diesem Anerkenntniß gegenüber drängt sich die Besorgniß auf, die völlige Aufhebung des Rücklaufs müsse starke Erschütterungen zur Folge haben, die bei anhaltendem Feuer Ursache von Schäden werden und auf die Genauigkeit des Schießens Einfluß haben könnten. Letztere kann auch dadurch beeinträchtigt werden, daß bei der gewählten Art der Zündung Gleichzeitigkeit derselben nicht verbürgt ist.

Die Masse der Flachkuppel ist verhältnißmäßig gering; demgemäß ist es auch das Widerstandsmoment gegenüber den Stößen der Geschosse.

Die Scharte fällt sehr schräg aus und bietet den Schüssen eine ziemlich gestreckte Ellipse mit wenig widerstandsfähigen Rändern dar.*)

Schließlich bildet das Vorhandensein des Mannlochs immerhin eine bedenkliche Deckungslücke.

Der Mougin-Thurm ist in seinen Einzelheiten besser sowohl ausgedacht als ausgeführt. Er besitzt Dank dem hydraulischen Drehzapfen und dem großen Hebelsarme des Zahnrades leichte, folgsame Führung.

Die Dicke des Panzers giebt dem System große Stabilität. Die normal gelegenen Schartenöffnungen schwächen in geringerem Maße.

Diesen Vorzügen ist entgegenzuhalten, daß der Thurm ein zu sehr in die Augen fallendes Ziel darbietet, daß die verschiedenen Dienstverrichtungen in drei Stockwerke vertheilt sind, und daß man eines großen technisch geschulten Personals bedarf, um die hydraulischen, die elektrischen Apparate zu bedienen, die Belleville-Federn rostfrei zu erhalten u. s. w.

Die Beleuchtung ist unzureichend; des Rauches kann man nur durch einen Ventilator Herr werden.

Hiermit sind die Urtheile kurz angedeutet, die zu Anfang umliefen; es kann nicht mit Stillschweigen übergangen werden, daß im Allgemeinen die öffentliche Meinung sich auf die Seite des französischen Thurmes stellte."

---

*) Dieser Vorwurf überrascht. Die bei dem Bukarester Thurm angewendete Ausbuchtung der Schartenumgebung (ähnlich den sogenannten Fledermaus-Dachfenstern) scheint jenen Vorwurf durchaus nicht zu verdienen.

Hieran schließt sich das Versuchsprogramm, die Aufzählung der gestellten Fragen und die Darstellung des Verlaufs und der Ergebnisse der verschiedenen Versuchsgruppen. Alles Bezügliche ist übersichtlich geordnet und zusammengefaßt, würde aber unseren Lesern nichts wesentlich Neues bieten. Wir heben aus diesem eigentlich referirenden Abschnitte nur hervor, was über die von rumänischer Seite stark betonte Langsamkeit des deutschen Thurmes beim Feuern unter Rotation gesagt wird.

„Uns bedünkt, bei der vergleichenden Feuergeschwindigkeits-Prüfung hätte man nicht verlangen sollen, daß der Schumann-Thurm rotire, und das aus zwei Gründen, nämlich erstens, weil für den Mougin-Thurm das Sichbewegen Lebensbedingung ist, insofern sein Widerstandsvermögen theilweise darauf beruht, daß er nach und nach seinen ganzen Umfang den feindlichen Schüssen darbietet, wodurch diese vertheilt werden und nicht leicht einer auf den andern zu sitzen kommt; während der „Schumann" dieses Hülfsmittel nicht in Anspruch nimmt; zweitens, weil — wie richtig — beim Beschießen der Thürme ersterer beständig im Oscilliren war, der andere jedoch fest lag.

So betrachtet, wären wir versucht zu sagen: die Proben waren anscheinend gleichwerthig (equivalenti); aber thatsächlich (in realtà) waren sie es nicht!"

Wir kommen zur letzten Schlußfolgerung:

„Es muß zugestanden werden, daß trotz des üblen Aussehens, das der Mougin äußerlich bot, nichts davon auf sein Inneres sich erstreckte, während man bereits nach den ersten Schüssen im Schumann über abgelöste Dübel und Schraubenköpfe zu klagen hatte.

Dies scheint der stärkste Einwand gegen den deutschen Thurm zu sein; denn ... läßt man außer Acht die kleinen Verschiedenheiten der Treffsicherheit, die zu Gunsten bald des einen, bald des andern sprechen; außer Acht die Frage der Schnelligkeit im manoeuvre de force (worin Schumann das Uebergewicht hat, trotz des Zeitverlustes, den das für das Einbringen des einen Rohres nothwendige Ausfeilen der betreffenden Scharte verursachte); außer Acht alles Dasjenige, was Leichtigkeit der Bedienung betrifft — auf der einen Seite der größeren Vollkommenheit des Mechanismus zu danken, auf der andern der größeren Geräumigkeit, der besseren Erhellung, der zusagenden Lüftung; außer Acht

auch die Geldfrage (226 000 Mark der französische, 176 000 Mark der deutsche Thurm) ... so scheint es, daß die Ueberlegenheit des Mougin in Rotations- und Feuergeschwindigkeit aufgewogen wird durch die Thatsache der geringen Sichtbarkeit des Schumann. Denn wenn es nicht möglich ist, einen Widerstand herzustellen, der völlig unüberwindlich ist (un riparo resistente in modo assoluto), dürfte es auf der Hand liegen, dem den Vorzug zu geben, der bei gleichem Widerstandsvermögen dem Angriffe das kleinere Ziel bietet.

Wie die Sache liegt, nämlich, daß es bis zur wirklichen Breschelegung nicht gekommen ist, mag angenommen werden, daß wir es mit zwei Zielen zu thun haben, die gleich gut widerstanden; aber zum 30maligen Getroffenwerden waren bei dem einen (dem französischen Thurme) 51 Schüsse des Feindes erforderlich; bei dem andern deren 85!"

„Wir wissen nicht, ob wirklich — wie von der „Revue d'artillerie" und anderen französischen Zeitschriften berichtet worden — die Kommission den Thurm von St. Chamond vorgezogen hat, sollte dem so sein, so wiederholen wir, daß unseres Dafürhaltens den ausschlaggebenden Entscheidungsgrund die im Innern des Schumann-Thurmes aufgetretenen Wirkungen geliefert haben würden."

Wir wenden uns nunmehr zur rumänischen Kritik (Revista armatei, Heft 4, 5 und 6 des laufenden Jahrgangs).

Ihr Verfasser, Ingenieurmajor Gr. Crainicianu, Mitglied der Versuchskommission und Lehrer der Fortifikation an der rumänischen Spezialschule für Artillerie- und Geniewesen, darf nach alledem wohl für einen der best-legitimirten Berichterstatter gelten, ja geradezu als Organ der Befestigungskommission (comisiunea fortificatiunilor), die nach dem von der Versuchskommission (comisiunea esperientelor) gelieferten Materiale ihr Votum über die dem Versuch unterzogenen Panzerthürme bereits abgegeben hatte, als der Revista-Artikel geschrieben wurde.

Nach drei Richtungen waren die Versuchsthürme zu prüfen; drei Hauptfragen waren zu beantworten; sie betrafen:

1) Innenkonstruktion und Thurmbedienung;
2) Präcision und Geschwindigkeit des Feuers;
3) Widerstand der Panzer.

Dementsprechend zerfallen die Mittheilungen des Majors Crainicianu in drei Abschnitte; bei jedem bespricht er zuerst den französischen (St. Chamond-), dann den deutschen (Gruson-) Thurm.

Wir übergehen alle zur Genüge erörterten Konstruktionsangaben und beschränken uns auf die Kritik.

Ad 1. Innenkonstruktion und Thurmbedienung.

Der französische Thurm. Der Dienstbetrieb, der 29 Mann erfordert, ist im Wesentlichen gut geregelt und leicht. Die Ladenummern haben jedoch ein ziemlich umständliches Manöver auszuführen. Nach dem Laden müssen sie auf der Diensttreppe den obersten Raum in Eile verlassen, um das Abfeuern nicht zu verzögern; dieses kann nicht erfolgen, bevor sie hinunter sind, weil sie sonst vom rücklaufenden Geschütz erfaßt würden.*) Dieser erhebliche Nachtheil ist eine Folge des kleinen Durchmessers der Drehkuppel. Derselbe hat auch die Anordnung von drei Etagen nöthig gemacht. Diese erschwert das Kommando. Den Bedienungsnummern der untersten Etage, wo die Drehvorrichtung, die Pumpe für das hydraulische Pivot, die Munition und der Ventilator sich befinden, muß das Kommando durch ein Sprachrohr übermittelt werden, bleibt aber leicht ungehört, wenn der geräuschvoll arbeitende Ventilator in Thätigkeit ist. Der oberste Raum ist so eng, daß, wenn die Ladenummern dort hantiren, der Thurmkommandant sich nicht dort aufhalten kann. Die Nummer, die das Geschoß ansetzt, muß auf der Diensttreppe stehen. Das Geschoß der andern Nummer, die es auf dem Arme heranbringt, abzunehmen und in das Rohr zu bringen, ist bei der Enge des Raumes beschwerlich.

Das Nehmen der Höhenrichtung mittelst hydraulischer Hubcylinder ist leicht, genau und gleichmäßig. Bezüglich der Seitenrichtung (über das Prinzip derselben siehe vorstehend S. 149) wird bemerkt: Der Gradkranz sei sehr hoch angebracht,

---

*) Brialmont sagt in seinem neuesten Werke (fortification de temps présent) bei Beschreibung des St. Chamond-Thurmes: Die Richtnummer und der Mann, der die Richtmaschine (Preßcylinder) bedient, bleiben während der ganzen Dauer des Schießens auf der Geschütz-Plattform. Wenn diese Angabe und die des Majors Crainicianu einander nicht widersprechen sollen, muß von verschiedenen Leuten die Rede sein.

so daß der die Richtung Bestimmende auf einen Stuhl steigen müsse, um den betreffenden Theilstrich einzustellen. Ueberdies seien die Theilstriche klein und fein; nach einiger Zeit, wenn das Metall rostet, würden sie unkenntlich. Beim Schluß der Schießversuche sei das schon zu merken gewesen.

Ueber die Rücklaufhemmung wird zunächst ein bestimmtes Urtheil nicht abgegeben: sie habe die Vortheile und Nachtheile aller hydraulischen Bremsen; Versagen einer Pumpe oder einer Feder mache das Geschütz zeitweise unbrauchbar; Reservetheile seien übrigens vorhanden; es bliebe nur die nothwendige Zahl derselben festzustellen, sowie die zum Auswechseln erforderliche Zeit und ob die Möglichkeit vorhanden.

Die Unabhängigkeit der Laffeten von der eigentlichen Thurmkonstruktion (vergl. vorstehend S. 147) wird für eine werthvolle Eigenthümlichkeit erklärt. Damit ist das eben vermißte Urtheil über die Rücklaufhemmung nachgeholt, denn auf dieser beruht allein jene „Unabhängigkeit", mit welchem Ausdrucke nichts Anderes gemeint sein kann, als die Abwesenheit der von Schumann acceptirten starren Verbindung zwischen Geschützrohr und Thurmdecke. Der aus hydraulischen Cylindern und Belleville-Federn kombinirte elastische Widerstand gegen den Rückstoß steht der von Schumann in Anspruch genommenen Trägheit der Masse des ganzen drehbaren Panzers gegenüber. Dies wird direkt ein „Vorzug dieses Thurmes" genannt.

Die Scharten sind minimal, aber das Geschützrohr ragt zu weit vor und ist um so gefährdeter; es sei dies eine unvermeidliche Folge des geringen Thurmdurchmessers.*)

Als schwerer Fehler (inconvenient grav) wird der Umstand bezeichnet, daß der Mougin-Thurm keinen direkten Schuß gestattet, außer wenn durch die Seele eines der beiden Rohre visirt wird. Bei dem Schießversuch des 24. Dezember gegen ein unerwartet auftauchendes Ziel (vergl. vorstehend S. 155) waren zu derartigem Zielen zehn Minuten Zeit erforderlich! Als „In-

*) Da das Geschütz beim automatischen Vorbringen Führung durch die Scharte erhalten muß, darf es durch den Rücklauf nicht hinter die Scharte gebracht werden; es muß also mindestens so weit aus der Scharte vorstehen, als in maximo der Rücklauf beträgt, d. h. 45 cm. An dieser Unerläßlichkeit ändert der Thurmdurchmesser nichts.

konvenienzen" dieser Beschaffenheit des Thurmes werden vier Punkte aufgezählt: 1) das eine Geschütz wird als solches außer Thätigkeit gesetzt, wenn es als Visirrohr dienen muß; 2) es kann doch nicht genau gezielt werden; 3) es ist zeitraubend; 4) man ist genöthigt, die verletzbarste Stelle des Thurmes lange Zeit dem feindlichen Feuer auszusetzen.

Der indirekte Schuß wird durch die in jedem Thurme befindliche Karte seines Schußfeldes vermittelt, aus der man den Horizontalwinkel (das Azimuth) des gewählten Treffpunktes entnimmt. Die Idee wird ingeniös genannt, doch sei die Karte zu klein; die Unentbehrlichkeit eines außerhalb befindlichen Beobachters führe zu Unsicherheiten.

Es wird wiederholt betont, die Möglichkeit direkter Richtungnahme erscheine unentbehrlich, namentlich auch gegenüber beweglichen Zielen.

Bezüglich der elektrischen Zündung wird angeführt, daß doch bisweilen eins der Geschütze etwas nachkommt, „was natürlich auf die Präcision einwirken muß". Es wurde gefunden, daß die Stromschließungs-Vorrichtung sehr fein sei. Die Konstrukteure hätten das zugestanden und versichert, es würden künftig solidere Einrichtungen angewendet werden. Man kann natürlich nöthigenfalls die elektrische Zündung durch Schlagröhren ersetzen. Dann muß der Thurm im richtigen Augenblicke angehalten werden. Der richtige Moment ist bei der gegenwärtigen Einrichtung der Maschinerie nicht leicht zu treffen, da es an einem Zeiger fehlt, der dem Mann an der Kurbel rechtzeitig Halt geböte.

Der Pulverdampf ist sehr stark, verursacht Athembeschwerden und macht den Raum finster. Der Ventilator arbeitet so laut, daß er die Kommandos verschlingt.

Das Ein- und Ausbringen von Rohren ist sehr schwierig und langwierig. Gefährlich ist, daß während der Operation die Scharten dem Feinde zugekehrt sein müssen.

Der deutsche Thurm. Daß das Maß seiner Drehfähigkeit nicht befriedigt hat, ist bereits (vorstehend S. 235) angeführt. Er hat in dieser Beziehung den Kürzeren gezogen; es war aber auch ein Wettbewerb, auf den er nicht gefaßt und auf den er deshalb nicht gerüstet war. Eine Laffete mit hydraulischer Rücklaufhemmung erinnern wir uns bei Gruson schon vor 15 Jahren gesehen zu haben. Vom maschinenkünstlerischen Standpunkte aus

wäre der Firma ein „hydraulisches Pivot“ vielleicht auch lieber gewesen, aber das Prinzip hat überwogen, daß Kriegsmaschinen, obwohl sie nothgedrungen Maschinen sein müssen, und zwar jetzt viel weniger einfache als ehemals, sich doch so sehr wie irgend möglich von Subtilitäten fern zu halten haben.

Daß der Dienst bequem, namentlich das Kommando, zufolge Beisammenseins aller Betheiligten, aufs beste sichergestellt sei, wird anerkannt. Daß das Beisammensein der Bedienung auch auf die Thurmdreher sich erstreckt, wird jedoch nicht gut befunden, was wir früher bereits erwähnt und zu widerlegen versucht haben (s. S. 235). Dasselbe gilt für den Tadel der Ladeweise (vergl. S. 238).

Die Art, wie Höhen- und Seitenrichtung zu nehmen, wird einfach und zweckmäßig gefunden.

Bei Erwähnung der Rücklaufhemmung wird die beachtenswerthe Bemerkung gemacht, daß, zufolge der starren Verbindung und der demnach auf alle Theile der Drehkuppel übertragenen Vibrationen, Verbindungsstücke abgesprengt worden seien, die „schlecht angebracht“ (rèu aplicate) gewesen.

Bei den Scharten wird die Ausbeulung eine gute Idee genannt. Freilich müßten, um diese zu erzeugen, die betreffenden Platten unter den Hammer, aber dies habe sich als die Widerstandsfähigkeit beeinträchtigend nicht erwiesen.

Die Anwendbarkeit des direkten Schusses wird als ein großer Vortheil anerkannt. Die Vermittelung desselben durch das, der Schartenseite diametral entgegengesetzt, in der Flachkuppel angebrachte Topvisir oder Zielrohr (canalul de ochire) wird als zweckmäßig bezeichnet, jedoch getadelt, daß dasselbe zu hoch angebracht wäre und den Zieler nöthige, den Kopf in das Mannloch zu stecken. Das ist nun aber von Schumann ganz absichtlich so gemacht: die Durchlochung der Kuppel möglichst hoch und im flachsten Theile der Kuppel hat möglichst wenig von feindlichen Treffern zu fürchten.

Demnächst wird die Bedeutung des Mannlochs für das Schießen nach beweglichen Zielen erklärt, dazu aber bemerkt: es habe doch manches gegen sich, und da man bei Landbefestigungen es sehr selten mit beweglichen Zielen zu thun habe, solle es hier lieber fortfallen, oder doch durch eine bewegliche Platte geschlossen und nur geöffnet werden, wenn wirklich einmal ein bewegliches

Ziel zu verfolgen sei, oder wenn der Thurmkommandant Umschau halten, oder wenn man den zu dick gewordenen Pulverdampf auslassen wolle.

Gegen das Abfeuern mittelst Schlagröhren wird eingewendet: 1) die Feuergeschwindigkeit wird vermindert; 2) die Scharten sind längere Zeit der Beschießung ausgesetzt; 3) die Grad-Unterabtheilungen sind nicht markirt und müssen bei jeder Lage nach dem Augenmaße taxirt werden; 4) es ist kaum möglich, das Losgehen beider Schüsse in demselben Augenblicke zu erreichen, dann aber schießt das zweite ungenau, da durch den Rückstoß des ersten Schusses die Kuppel etwas aus der Richtung gekommen sein wird. Elektrische Zündung ist vorzuziehen.

Es wird anerkannt, daß der Rauch wenig belästigt habe und daß dies der Geräumigkeit des Thurmes, vorzugsweise aber dem Mannloche zu danken sei.

Zur zweiten Frage: **Präcision und Geschwindigkeit des Feuers** — werden die einzelnen Schießen vor wie nach dem Angriff, dem die Thürme ausgesetzt gewesen, in ihren Hauptergebnissen zusammengestellt und mit den Schußtafeln verglichen.

Das Endurtheil lautet: Das Schießen aus dem französischen Thurme sei gut gewesen, aber das Tempo (durchschnittlich zwei Minuten pro Schuß) doppelt so langsam, als man es beanspruchen dürfe. Der deutsche Thurm hat in dieser Beziehung noch weniger befriedigt, da er durchschnittlich drei Minuten von Schuß zu Schuß gebraucht hatte. Ferner seien hier die erlangten mittleren Streuungen bedeutend über die nach den Schußtafeln gerechtfertigten hinausgegangen. Die Schießresultate im Ganzen werden „dürftig" (slaba) genannt, was dem vorherigen „buna" gegenüber nicht sehr erfreulich klingt, wenn die beiden Censuren einfach nebeneinander gestellt und ohne weitere Erklärung gelassen werden.

Die Langsamkeit des deutschen Thurmes war eine Folge der ihm auferlegten Umdrehung von Schuß zu Schuß, die seiner Konstitution nicht entspricht. Wo seine Eigenart zur Geltung kam, namentlich der große Vorzug, daß er direktes Zielen gestattet, da hat er schneller gefeuert als der französische. Und wenn er wirklich schlechter geschossen hat, so hat das an der Bedienung, oder am Pulver, oder am Geschütz gelegen — die Thurmkonstruktion konnte jedenfalls nicht dafür.

Zur dritten Frage: **Widerstand der Panzer.**

Der französische Thurm. Von der ersten Beschießung der hinteren Cylinderwand (26. und 27. Dezember) wird bemerkt:

Normal auftreffende Geschosse dringen bis 26 cm ein. Treffer auf den oberen Theil spalten den oberen Rand der Platten in vertikaler Richtung und reißen ziemlich große Stücke Metall fort. Treffer auf die durch ganze Spundung (Tiefe der Nuthe 4 cm, Breite 15 cm) vereinigte Stoßfuge zweier Platten erzeugen Risse und lockern die Metallplatten umsomehr, je näher sie dem oberen Rande liegen. Das verwendete Walzeisen war zu weich, was sich namentlich am oberen Rande geltend machte. Die Cylinder- oder Dosenform der Drehkuppel ist fehlerhaft (defectuosa). Die zweite Beschießung (14. und 15. Januar) wird geradezu „Bresche-schießen" genannt. Die Besprechung schließt mit den Worten: „Ein Treffer lockert die acht großen Bolzen, und es entsteht eine Bresche durch die ganze Dicke des Metalls, so daß man das Innere des Thurmes sieht; der nächste Schuß würde in das Innere eindringen. Dieses Ergebniß zeigt, daß die cylindrische Form für den Thurm entschieden zu verwerfen ist."

An den mißlungenen Mörserversuch knüpft Major Crainicianu die Bemerkung: Würfe möchten wohl namentlich auf den Laufkranz (des französischen Thurmes) erhebliche Wirkung äußern. Dieser Einwurf verdient Beachtung und das Nachdenken des Konstrukteurs. Das sinnreiche hydraulische Pivot des St. Chamond-Thurmes ist zwar darauf berechnet, die Last der Drehkuppel zum weitaus größten Theile aufzunehmen und den Rollen-Laufkranz nur in leise Berührung mit dem festen Theile des Thurmes zu bringen; ob aber unter der Wucht aufschlagender Mörsergranaten nicht doch Stauchungen entstehen, die den unelastisch an den unteren Kuppelsaum befestigten Rollenachsen gefährlich werden, eine oder die andere derselben zum Brechen bringen sollten — das ist eine Frage, die wohl nicht theoretisch, sondern nur durch praktisches Erproben entschieden werden kann.

Aus den Ergebnissen des Beschießens der Scharten wird die Folgerung gezogen, daß hier besonders die Verwendung weichen Walzeisens bedenklich sei.

Der Stabilität und Unwandelbarkeit des Systems wird Anerkennung gezollt. Nach vollendeter Beschießung zeigte sich das

Innere unbeschädigt, alle Theile des Mechanismus an ihrem Platz und eben so genau wie vor der Beschießung fungirend.

Der deutsche Thurm. Die erste Beschießung (27. und 28. Dezember) giebt zu der Bemerkung Anlaß, daß die Compoundplatten zwar gut widerstanden hätten, aber aus der zwischen Rissen entstandenen Lösung der oberen Stahlhaut von dem Schmiedeeisen müsse gefolgert werden, daß das Zusammenschweißen beider Lamellen nicht innig genug sei. Bei der zweiten Beschießung wurde die angeführte Lockerung zu einer Zertrümmerung eines Theiles der Stahlhaut von 7 cm Dicke, was jedoch auf Niemand einen irgend wie beunruhigenden Eindruck gemacht hat.

Die Form der Flachkuppel wird sehr zweckmäßig genannt; die Verbindung der Platten durch Dübel und Bolzen jedoch fehlerhaft.

An die Nachricht von der Erfolglosigkeit des Bewerfungs-Versuches knüpft Major Crainicianu die Aeußerung: er glaube, daß Mörserfeuer manchen Schaden thun könne, besonders am inneren Mechanismus. Die Aeußerung ist viel unbestimmter als die entsprechende Bemerkung bezüglich des französischen Thurmes. Wir wären geneigt zu glauben, die mittelst Bufferfedern an die Kuppel gefügten Lauf- und Leitrollen müßten durch den Bombenschlag weniger gefährdet sein als die starr befestigten Laufrollen des französischen Thurmes.

Aus dem Schießversuch gegen die Scharten, wird die Folgerung gezogen: die Form und die Widerstandsfähigkeit derselben sei gut zu nennen.

Die Stabilität und Unwandelbarkeit des deutschen Thurmes wird nicht so günstig beurtheilt, wie die des französischen; es hat — wie wir oben aus dem italienischen Berichte gleichfalls ersehen haben — doch sehr mißfallen, daß nach erfolgter Beschießung „eine Menge kleiner wie großer Bolzen (letztere an den Seiten)" abgebrochen waren; „ebenso andere Stücke". Die Plattenverbindung ließe demnach viel zu wünschen, sagt Major Crainicianu. Wir verweisen auf S. 243 zurück, wo dieses Vorkommniß vom Standpunkte des Gruson-Vertreters beleuchtet ist.

Der Vorpanzer (im rumänischen Text wird dieses Stück durch „inelul fix" — „festliegender Ring" — bezeichnet) hat bei dem französischen Thurme gut widerstanden; Material und Form sind zu loben; es wird aber doch bemerkt, daß die Wirkung der

Beschießung sicherlich empfindlicher gewesen sein würde, wenn der Einfallwinkel nicht so klein, das Metall mehr von Beton entblößt gewesen und tiefer getroffen worden wäre. Der Ring müsse breiter sein, wenn er die Basis des Thurmes völlig schützen solle.

Die ungünstigen Umstände, unter denen der deutsche Vorpanzer die Beschießung auszuhalten hatte — Depression, Treffen des tiefsten von Beton entblößten Saumes — werden gewürdigt. Das Material wird als gut anerkannt, aber das Profil zu schwach, namentlich zu schmal gefunden.

Endergebniß.

Der französische Thurm. Die innere Einrichtung ist gut erdacht und gut ausgeführt, aber mit seinen Pumpen, Federn und sonstigem Zubehör für eine Kriegsmaschine zu „delikat", was ernstliche Nachtheile herbeiführen kann, zumal in einem Lande wie Rumänien, das gewerbliche Spezialisten der erforderlichen Art noch nicht besitzt.

Die Bedienung ist gut, obwohl einiger Verbesserungen bedürftig.

Der Durchmesser des Thurmes ist zu klein; Folge davon: das Hervorragen der Rohrköpfe und die Schwierigkeit des Ladens.

Die Möglichkeit des direkten Richtens und Zielens nach beweglichen Zielen geht dem Thurme ab.

Das Fortnehmen eines Rohres ist so gut wie unausführbar, da das Manöver überaus langwierig und dabei die gefährlichste Stellung, Front gegen den Feind, einzunehmen nothwendig ist.

Trefffähigkeit und Feuergeschwindigkeit befriedigen.

Die Widerstandsfähigkeit (resistenta), die nach früheren Versuchen dem Chamond-Systeme nachgerühmt wurde, hat dasselbe auf dem Versuchsfelde von Cotroceni nicht bewiesen. Die cylindrische Form ist unbedingt fehlerhaft.

Da starke Widerstandsfähigkeit die Grundforderung für einen Panzerthurm ist, so folgt: das System von St. Chamond in seiner dermaligen Verfassung ist nicht annehmbar.

Der deutsche Thurm. Die innere Einrichtung beruht auf einem guten, dem Wesen der Kriegsmaschine entsprechenden Grundgedanken; aber die Ausführung ist mangelhaft; das Räderwerk, die Federn, die Verbindungen durch Bolzen und Winkeleisen lassen

viel zu wünschen. Die Art wie die Drehung bewirkt wird, ist unannehmbar.

Die Bedienung ist gut, jedoch einiger Verbesserungen bedürftig.

Der Thurmdurchmesser ist ein angemessener.

Der Thurm kann direkt und nach beweglichem Ziele gerichtet werden.

Das Desarmiren des Thurmes geht einfach und leicht von statten, müßte aber doch noch mehr sichergestellt werden.

Trefffähigkeit und Feuergeschwindigkeit sind dürftig und bleiben weit hinter dem zurück, was erwartet wurde.

Die Widerstandsfähigkeit (resistenta) der Drehkuppel ist gut und ihre Form sehr vortheilhaft; aber die Plattenverbindung mittelst Dübeln und Bolzen läßt zu wünschen.

Der deutsche Thurm genügt nicht allen unerläßlichen Bedingungen, die man für das Widerstandsvermögen einer solchen Kriegsmaschine stellen muß; er ist daher in seiner dermaligen Verfassung nicht annehmbar.

Die Formulirung dieser Endurtheile, namentlich die buchstäbliche Uebereinstimmung der Schlußsätze:

„. . . resulta cà cupola { St. Chamond / Grüson } nu poate fi admisibila aşa precum este."

macht den Eindruck, als gäbe der Revista-Artikel den Wortlaut des Schlußprotokolls der Befestigungskommission wieder.

Bevor derartige zuverlässige Kunde von der in Bukarest gefallenen Entscheidung zu uns gelangt war, hatte die französische Zeitschrift Progrès militaire berichtet: die Kommission habe den französischen Thurm mit gewissen Modifikationen „einstimmig" angenommen. Daß der deutsche Thurm verworfen sei, war dabei nicht gesagt, doch werden die meisten Leser — wenigstens die französischen — jene Mittheilung derart zur Siegesbotschaft ergänzt haben. Das Journal de Bruxelles bemerkte dagegen am Schlusse eines sehr ausführlichen sachverständigen Berichtes, daß nach glaubwürdiger Information die Bukarester Kommission beschlossen habe, der Regierung zu empfehlen, sowohl in St. Chamond wie in Buckau eine Anzahl von Thürmen in Bestellung zu geben.

Beide Nachrichten waren nicht eigentlich falsch, aber so gefaßt, daß es kaum möglich war, sie nicht falsch zu verstehen.

Daß der französische Thurm Gutes biete, mag ja wohl einstimmig anerkannt worden sein; diese Anerkennung wird man aber auch dem deutschen Thurme nicht versagt haben.

Daß empfohlen worden, bei den künftigen Bestellungen die Fabrikanten der Probethürme zu berücksichtigen, ist aus technischen und politischen Gründen ganz wahrscheinlich. Aber was bestellt werden solle . . . . in dieser Beziehung weiß die Befestigungskommission selbst zur Zeit nur das Eine, daß es weder Mougin-St. Chamonds noch Schumann-Grusons sein werden.

Major Crainicianu sagt in seinem jüngsten bezüglichen Artikel („Proiecte noue de Cupola“ im 6. Hefte der Revista): „Da keiner von den beiden den Versuchen unterzogenen Thürmen annehmbar ist, so muß ein neuer konstruirt werden, gegründet auf die durch die Versuche gewonnenen Erfahrungen, die beiderseitigen Vortheile vereinigend, die Schwächen meidend. Die rumänischen Offiziere mögen das neue Programm feststellen und nach diesem die Maschinenbauverständigen den neuen Thurm, den „rumänischen“ (Cupola romàna) gestalten.“

Für das neue Programm werden einige Leitgedanken gegeben.

Es wäre unvorsichtig, als schwerste Angriffswaffe noch ferner das 15 cm Geschütz und den 21 cm Mörser anzunehmen und der Berechnung der Panzerstärke zu Grunde zu legen. Schon jetzt hat der französische Belagerungstrain das 22 cm Geschütz und den 27 cm Mörser. Es ist durchaus keine übermäßige Vorsorglichkeit, wenn man sich auf ein 28 cm Belagerungsgeschütz gefaßt macht.

Der resultatlose Verlauf des Mörserversuchs ist eine Lücke in den Bukarester Erfahrungen, die durchaus noch ausgefüllt werden muß.

Die deutsche Flachkuppel ist unzweifelhaft die angemessenste Form für die Drehdecke des Panzerthurmes.

Brialmont hat seinen Widerstand gegen das von Schumann vertretene Ein-Rohr-Prinzip aufgegeben (vergl. vorstehend S. 235 u. f.). Entscheidend ist die Erwägung gewesen, wie viel kostspieliger und zeitraubender für den Angreifer es ist, wenn er mit jeder Bresche nur ein Geschütz außer Gefecht setzt.

Die beiden letzten Punkte — Flachkuppel und Einrohrigkeit — sind zwei so wesentliche Elemente der Schumann-Gruson-Konstruktion, daß anzunehmen ist, die „Cupola romàna“ werde weniger romanisch als germanisch ausschauen. G. S.

XIV.

Vergleichs-Schießversuche gegen Schiffspanzer in Spezia im Oktober 1884.

(Uebersetzung eines im November- und Dezember-Heft 1885 der italienischen Rivista di artiglieria e genio enthaltenen Auszuges aus dem Bericht der permanenten Kommission der königlich italienischen Marine.)

I. Zweck und Programm der Versuche.

Der im Anfang des Jahres 1884 der Vollendung entgegengehende Bau zweier großer Kriegsschiffe nöthigte dazu, sich über die Wahl der Panzerung schlüssig zu machen.

Das System Schneider-Creuzot mit durchgehender Platte aus Stahl oder homogenem geschmiedeten Gußeisen und das englische Compound-System — Stahl und Eisenschicht — fuhren mit wechselndem Glück fort, sich den Vorrang streitig zu machen.

Während bei Versuchen 1880 in Gâvre und in England das Compound-System günstige Ergebnisse geliefert hatte, zeigte bei den Versuchen im September 1882 bei Maggiano gegen drei Platten von Cammell, Brown und Schneider die nach dem Compound-System gefertigte Cammellsche Platte zwar die geringste Eindringungstiefe für das Panzergeschoß, dagegen hatte die Schneidersche Platte einen Schuß mehr als die beiden anderen ausgehalten, bevor die Hinterlage frei gelegt wurde.

Dieser große Vorzug ließ sich indeß nicht vollends der inneren Widerstandsfähigkeit der Platte zuschreiben, da sie in jeder Beziehung besser als die anderen mit der Hinterlage verbunden war. Nach dem Gesammtergebniß der Versuche wurde für die „Italia" die Cammellsche Panzerplatte angenommen.

Auch die im November 1882 und März 1883 bei Ochta ausgeführten Vergleichsversuche zwischen Cammell- und Schneider-Platte entschieden für die erstere, obwohl die Detailausführung der Verbolzung bei derselben so unvollkommen war, daß die Platte schon nach der ersten Hälfte des Versuches, welchem sie widerstand, von der Hinterlage herabfiel.

Im September 1883 bei Muggiano hatte man endlich eine derartige Befestigung der Compound-Platte erreicht, daß sie auch nach dem Bruch noch in ihrer Stellung verblieb und die Hinterlage weiter schützte.

Bei dieser Gelegenheit regten aber die von der permanenten Kommission bei Abnahme der Platten für die „Italia" gemachten Beobachtungen von Neuem Bedenken an und bestärkten die vorhandenen Meinungsverschiedenheiten über den vergleichsweisen Werth beider Panzersysteme.

Infolge dessen verfügte das Ministerium einen letzten Vergleichsversuch zwischen Platten verschiedener Systeme, für welchen folgende Hauptpunkte festgesetzt wurden:

1) Es sind drei Platten herzurichten, welche, um jeden Einwand auszuschließen, so weit als überhaupt möglich einander gleich sind.
2) Jede der drei konkurrirenden Firmen Schneider, Cammell und Brown soll eine Probeplatte nach den resp. Systemen Schneider, Wilson und Ellis liefern.
3) Jede Platte soll 48 cm stark sein und ein ebenes Rechteck von 3,05 m Länge und 2,6 m Breite darstellen.
4) Die Verbolzung der Platte soll gleichmäßig auf 18 Punkte vertheilt und den Fabrikanten nur die Abmessungen und besondere Einrichtung der Bolzen freigestellt werden.
5) Der Vergleichsversuch soll mit allen Förmlichkeiten und unter Zulassung militärischer und industrieller Autoritäten aus dem In- und Auslande, welche sich für die vorliegende Frage interessiren, vor sich gehen.

Der für den Januar 1884 in Aussicht genommene Beginn der Versuche wurde durch unvorhergesehene Schwierigkeiten bei Herstellung der Probeplatten und zum Theil auch durch die Absicht der Fabrikanten, noch die Ergebnisse anderwärts stattfindender Versuche zu verwerthen, hinausgeschoben.

Versuche dieser Art waren die im März 1884 bei Kopenhagen ausgeführten Vergleichs-Panzerschießen gegen Platten von Schneider, Marrel, Brown und Cammell, wenngleich die Plattenstärke und das erheblich kleinere Kaliber der verwendeten Geschütze eine Verwerthung der Ergebnisse für die in Frage kommenden größeren Verhältnisse nicht gestatteten.

Im Mai wurde bei Shoeburyneß eine Cammellsche Platte von 48 cm Stärke erprobt, mit einer Hinterlage, wie sie dem Körper des Schiffes „Camperdown" über der Wasserlinie entsprach. Mit einer lebendigen Kraft im Auftreffen von 9300 mt aus der 80 t Kanone beschossen, zeigte die Platte ein befriedigendes Verhalten.

In Rücksicht hierauf und auf das Ergebniß vorangegangener Beschießungen von Cammellschen Platten mit Granit-Hinterlage durfte von diesen Platten Gutes erhofft werden.

Die Versuche begannen am 1. Oktober im Beisein der Kommission, der Vertreter der betheiligten Firmen, sowie der Delegirten des Kriegsministeriums.

Nach dem festgesetzten Programm sollte bei jedem Schuß die Geschoßgeschwindigkeit gemessen, sowie die Wirkung am Ziel ermittelt und photographisch aufgenommen werden.

II. Beschreibung der Ziele.

Ein jedes der drei unabhängig von einander und in gleicher Weise konstruirten Ziele besteht:

1) aus dem Eisengerüst,
2) „ „ Holzkissen,
3) „ der Grundfläche,
4) „ „ Verpfählung (gegen Längsschub),
5) „ „ Probe-Panzerplatte.

1) Die Haupt-Bestandtheile des Eisengerüstes bilden sechs senkrechte Streben von ca. 3,8 m Höhe, an welche sich am oberen Ende nach rückwärts unter ca. 22° zum Horizont geneigte Längssteifen fortsetzen. Beide Theile sind aus einem Stück gefertigt. Unter sich sind die Streben durch eine obere und eine Fußplatte, sowie drei Querrippen verbunden.

Eine weitere Verbindung der Bestandtheile des Gerippes erfolgt durch fünf, auf der Oberseite der Längssteifen befestigte

Querbleche. Die äußeren Längssteifen sind auf $^1/_3$ ihrer Länge von oben durch starke Balken unterstützt.

Zwei eingegrabene Stirnplatten bilden den vorderen Abschluß des Gerüstes. Alle Verbindungen sind durch starke Winkeleisen und Bolzen hergestellt.

Das Ganze bringt die Wandung eines Panzerschiffes auf der Breitseite zur Darstellung.

2) Das Holzkissen.

Mit dem Stirnblech des Eisengerüstes sind auf der Vorderseite acht senkrecht stehende Eisen von der Höhe der Streben verbunden, und zwischen dieselben die sieben Balken aus Eichenholz gezwängt, welche das Kissen für die Panzerung bilden.

3) Die Grundfläche besteht aus einer auf drei Querbalken verbolzten und gleich diesen eingegrabenen Lage von 6 bis 10 m langen, 48 × 48 cm starken Balken. Mit dem vorderen Querbalken und der Hirnfläche der Längsbalken sind die Stirnbleche verbunden, und auf den vorderen Enden der Längsbalken die Fußplatten der Eisenstreben verbolzt.

4) Die Sicherung gegen Längsschub bewirken drei über einander liegende Querbalken, gegen welche sich die hinteren Enden der Längssteifen und der Grundbalken anlehnen. Ihrerseits werden diese Querbalken durch sechs in der Verlängerung der Längssteifen senkrecht eingegrabene Balken von starkem Profil gehalten. Der Abschluß der Versteifung erfolgt endlich durch sechs in der Richtung der Längssteifen eingegrabene Balken, gegen welche sich die senkrechten Balken abstützen.

5) Die Panzerplatten.

a. Die Cammellsche Platte ist:

3,049 m lang,
2,608 m breit,
im Mittel 0,482 m stark.
Gewicht: 29 197,7 kg.

Sie ist von rechteckiger Gestalt, aber nicht völlig eben.

b. Die Brownsche Platte:

3,053 m lang,
2,632 m breit,
im Mittel 0,478 m stark.
Gewicht: 28 860,8 kg.

Auch diese Platte ist nicht vollkommen eben und wendet, wie die Cammellsche, ihre konvexe Seite dem Geschütz zu.

c. Die Schneidersche Platte:

3,470 m lang,
2,600 m breit,
gleichmäßig 0,478 m stark.
Gewicht: 31 529,0 kg.

Die chemische Untersuchung hatte für die Außenflächen der drei Platten zu folgendem Ergebniß geführt:

		Platte von		
		Schneider	Cammell	Brown
Eisen	pCt.	99,217	98,338	98,576
Kohlenstoff	=	0,420	0,520	0,480
Silicium	=	0,075	0,132	0,136
Schwefel und Phosphor	=	0,288	0,000	0,000
Mangan	=	0,000	1,010	0,808
Summa		100	100	100

Das Resultat der physikalischen Untersuchung von 10 Probestäben jeder Platte enthält die umstehende Tabelle.

Jede der drei Platten ist auf der zugehörigen Widerlage durch 18 Bolzen befestigt, welche in einheitlicher Anordnung vertheilt und nach demselben Typus gearbeitet sind, wobei indeß folgende Verschiedenheiten obwalten:

Die Bolzen von Brown und von Cammell haben einen Gewindetheil von 135 mm Länge bei 4 mm Ganghöhe und einem Durchmesser von 135 mm. Bei den Schneiderschen Bolzen beträgt die Länge des Gewindetheiles 70 mm, die Ganghöhe 10 mm und der Durchmesser des Bolzens 117,5 mm.

Zur Aufnahme der Bolzen sind in die Balken des Holzkissens Metallbuchsen eingelassen, deren innerer Durchmesser auf einer kürzeren oder längeren Strecke der gleiche mit dem Durchmesser der Bolzen ist. Auf der Innenseite der Streben des Eisengerüstes greift um den Bolzen eine Rosette aus Gußeisen, welche bei Brown und Cammell von runder, bei Schneider von sechseckiger Gestalt ist. Um dem System eine gewisse Nachgiebigkeit gegen den Stoß des Geschosses zu geben, ist über die Rosette noch eine

1	2	3	4	5	6	7	8
Lfde Nr.	Benennung des Plattenstückes, aus dem der Probestab geschnitten ist	Richtung, in welcher der Probestab entnommen wurde	Ursprüngliche Länge des Probestabes bei überall gleichem Querschnitt mm	Ursprünglicher Durchmesser bei Rundstäben; Breite und Dicke bei glatten Stücken mm	Inhalt des ursprünglichen Querschnitts qmm	Anfangsbelastung pro qmm des ursprünglichen Querschnitts kg	Verlängerung in 1/100 der ursprünglichen Länge am Ende der Wirkungszeit der Anfangsbelastung
		Platte von Schneider.					
	Stahl.						
1	Horizontal	Längsrichtung	150	20	314	23	2
	Vertikal	Querrichtung	150	20	314	18	2
		Platte von Cammell.					
	Eisen.						
2a	Horizontal	Längsrichtung	150	20	314	16	2
	Vertikal	Querrichtung	150	20	314	17	2
	Stahl.						
2b	Horizontal	Längsrichtung	150	20	314	17	1,5
	Vertikal	Querrichtung	150	20	314	19	1,5
		Platte von Brown.					
	Stahl.						
3a	Horizontal	Längsrichtung	150	20	314	19	1
	Vertikal	Querrichtung	150	20	314	21	0,5
	Eisen.						
3b	Horizontal	Längsrichtung	150	20	314	22	1
	Vertikal	Querrichtung	150	20	314	17	1

Bemerkung zu Rubrik 9 und 11.

Die Zerreißbelastung ist diejenige, welche dem Augenblick entspricht, in dem eine rasche Zunahme der Länge und eine Verringerung des Querschnitts auf eine bestimmte

9	10	11	12	13	14	15	16
Zerreißbelastung pro qmm des ursprünglichen Querschnitts kg	Verlängerung in $^{1}/_{100}$ der ursprünglichen Länge im Beginn der Zerreißung	Bruchbelastung pro qmm des ursprünglichen Querschnitts kg	Gesammte Verlängerung in $^{1}/_{100}$ der ursprünglichen Länge nach dem Bruch	Inhalt des Querschnitts der Bruchfläche qmm	Verhältniß des ursprünglichen Querschnitts zum Querschnitt der Bruchfläche 1:	Bruchbelastung pro qmm des Querschnitts der Bruchfläche kg	Aussehen der Bruchfläche.
Platte von Schneider.							
56	26	51	20	166	0,528	97	Feinkörniges, festes und homogenes Gefüge.
55	27	51	24	176	0,560	90	
Platte von Cammell.							
26	25	25	22	170	0,541	45,3	Blätterig.
25	20	24	19	180	0,572	42	
53	20	44	20	153	0,48	92	Feines festes Korn.
49	19	49	20	180	0,572	72	
Platte von Brown.							
48	22	43	22	170	0,541	79	Feines festes Korn.
45	18	37	20	215	0,683	54	
31	17	29	22	200	0,639	45	Faserig.
27	21	26	22	170	0,541	47	

Länge des Probestabes beginnt; von diesem Zeitpunkte ab muß die Belastung nach und nach, dem Widerstande des Stabes in jedem Augenblick entsprechend, verringert werden. Bei fortgesetzter Verlängerung kommt es schließlich zum Bruch, und die diesem entsprechende Belastung ist die in Rubrik 11 eingetragene.

Scheibe aus Kautschuk gelegt, welche, nebst einer darüber liegenden zweiten Eisenrosette, durch die Schraubenmutter des Bolzens angedrückt wird. Hinter den Scheiben befand sich in 14,3 m Abstand von der Vorderseite der Platten der gewöhnliche Kugelfang.

III. Ausführung und Ergebnisse der Schießversuche.

Beschießung durch die 43 cm Stahl-Ringkanone.

Am 1. October 1884 wurden drei Schüsse mit Richtung gegen die Mitte der Platten abgegeben, und die Geschoßgeschwindigkeiten mittelst des Chronographen von Le Boulengé, sowie Gasdrucke mittelst des Stauchapparates, gemessen.

Entfernung des Geschützes von der Vorderseite der Platten, bei jedem Schuß = 99 m, Schußrichtung unter 90°.

Ladung: 350 kg grobkörniges (Progressiv)-Pulver — 4 bis 5 Körner auf das kg.

Geschoß: Kruppsche Stahlgranate von 835 kg.

1. Schuß. Gegen die Cammellsche Platte.

Anfangsgeschwindigkeit	=	573,86 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	14 015 mt.
Auftreffgeschwindigkeit	=	570 m.
Lebendige Kraft beim Auftreffen, total	=	13 831 mt.
Desgl. pro cm Geschoßumfang	=	102,3 mt.
„ „ qcm des Querschnitts	=	9,5 -
„ „ kg der Ladung	=	39,4 -

Gasdruck am Seelenboden 2258 Atmosphären.

Nach der Formel von Muggiano reichte die lebendige Kraft zum Durchschlagen einer 71,72 cm starken Eisenplatte aus.

Verhalten des Geschosses.

Das Geschoß traf die Platte 11 cm über, 17 cm rechts vom Mittelpunkt, durchschlug glatt das ganze Ziel und ging in Stücke zerbrochen in den Kugelfang.

Die Spitze im Gewicht von 245 kg fand sich 80 cm tief im Sande des Kugelfanges, und nur 85 cm unterhalb der Horizontalebene durch den Treffpunkt in der Platte. Sie zeigt einige Form-

veränderungen, indem der Durchmesser an der Bruchstelle von 40 auf 48 cm angewachsen ist. An der Oberfläche etwa 50 feine Risse in der Richtung der Meridiane und in regelmäßigen Abständen von einander.

Vom cylindrischen Theil ist das größte Stück nahe bei der Geschoßspitze, aber mit dem Boden vom Geschütz abgekehrt, 60 cm tief in den Sand eingedrungen.

Ein zweites Stück liegt am Fuß des Kugelfanges, zwei andere unter dem hintersten Verbindungsfach der Längssteifen. Gesammtgewicht der vier Stücke 398 kg; der Rest in viele kleine Stücke zerbrochen.

Verhalten der Platte.

Die Platte, radial in sechs Stücke gespalten, zeigt ein Schußloch von 700 mm horizontalem, 620 mm vertikalem Durchmesser. Eine 163 mm breite Spalte geht vom Schußloch bis zum unteren Rande.

Eine zweite, in genau entgegengesetzter Richtung bis zum oberen Rande reichend, verbreitert sich von 105 mm allmälig bis zu 265 mm. Beide Spalten theilen die Platte in zwei fast gleiche Hälften.

Eine dritte Spalte in Richtung nach links oben; größte Breite am Schußloch 105 mm, am äußeren Plattenrande 12 mm. Auch diese Spalte trennt ein Stück vollständig ab.

Zwei andere diametral einander gegenüber liegende Spalten gehen von rechts oben nach links unten, mit Erweiterung von 3 auf 65 beziehungsweise von 2,5 auf 32 mm und reichen ebenfalls bis zu den Seitenflächen, woselbst sie in kleine Risse endigen.

Die sechste Spalte, vom Schußloch nach rechts unten gehend, ist in ersterem 10 mm breit und endigt, allmälig schmaler werdend, auf 1 dm Abstand vom Plattenrande.

Alle diese Spalten gehen durch die ganze Dicke der Platte durch. Viele Haarrisse durchsetzen anscheinend nur die Oberfläche der Stahlschicht.

Ein Plattenstück von ca. 100 kg Gewicht ist in den Kugelfang geschossen, 1 m oberhalb der Horizontalebene durch den Treffpunkt in der Platte; ein anderes Stück von annähernd ½ t Gewicht liegt unter den Längssteifen auf 4,25 m Abstand von der Vorderfläche der Platte.

Andere kleinere und der Platte näher liegende Stücke haben ein Gesammtgewicht von etwa einer zweiten halben Tonne.

Die Stirn der Platte ist, am Auftreffpunkte gemessen, bis zu 70 mm durchgebogen.

Bolzen.

Alle in gutem Zustande, keiner zurückgedrückt.

Verhalten der Widerlage.

Die Eichenholz-Füllung in der Mitte des Kissens ist durch das Geschoß durchschnitten und die Stücke aus ihrem Lager nach aufwärts gedrückt. Das Doppelblech auf der Stirnseite hat eine den senkrechten Spalten der Platte entsprechende Auftrennung, welche, am Fuß des Gerüstes am schmalsten, sich über die ganze Vorderseite erstreckt und mit einer größten Breite von 160 mm endigt.

Zugleich mit dem Doppelblech sind auf der ganzen Länge der entstandenen Spalte die zum Kissen gehörenden Eisenstreben und Balken rechts der ersteren zur Seite gedrückt.

Die ganze Vernietung der Stirnbleche mit den Streben des Eisengerüstes im rechten oberen Theile des Zieles ist zertrümmert.

Die Streben des Eisengerüstes selbst sind sämmtlich erheblich durchgebogen; bei der rechten Endstrebe beträgt die Pfeilhöhe der Durchbiegung 200 mm, bei der linken nur 90 mm. Die beiden mittelsten Streben sind in Höhe der verbindenden Querrippe durchbrochen.

Drei von ihnen haben außerdem Einrisse erhalten, besonders die beiden mittleren, durch welche das herausgeschlagene Plattenstück seinen Weg genommen hat.

Von den Querrippen sind die im Auftreffpunkt, und unmittelbar rechts davon gelegenen, durch den Schuß abgerissen und die eine 11 m weit auf die senkrechten kurzen Balken der Längsschub-Versteifung, die andere in 9 m Abstand zur Erde geschleudert.

Die beiden mittleren Längssteifen sind auf $^2/_3$ ihrer Breite nahe der hinteren Kante des Querbleches am Kopfende aufgespalten und auch an verschiedenen anderen Stellen angeschlagen und zerrissen. Ebenso ist die zweite Steife von rechts am hinteren Ende beschädigt.

Die Querbleche haben Beschädigungen im Raume zwischen den beiden mittleren Steifen. Das obere dieser Bleche ist etwas nach aufwärts gebogen. Das zweite ist zerrissen und ein Streifen

auf fast der ganzen Länge des Bleches ganz fortgenommen. Vom dritten ist das ganze Stück zwischen den beiden genannten Steifen glatt fortgenommen. Das vierte Blech ist an der vorderen Kante zerrissen.

Das Bodenblech für die Streben des Eisengerüstes ist in der Mitte um 25 mm eingedrückt.

Auf der oberen Seite des Zieles in der Linie, wo das Stirnblech mit den Längssteifen zusammenstößt, beträgt die stärkste Durchbiegung 10 mm.

2. **Schuß.** Gegen die Platte von Brown.

Anfangsgeschwindigkeit	=	570,65	m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	13 863	mt.
Auftreffgeschwindigkeit	=	566,84	m.
Lebendige Kraft bei Auftreffen, total	=	13 677	mt.
Desgl. pro cm Geschoßumfang	=	101,1	-
= = qcm des Querschnitts	=	9,4	-
= = kg der Ladung	=	38,9	-

Gasdruck am Seelenboden 2312 Atmosphären.

Die lebendige Kraft würde zum Durchschlagen einer 71,3 cm starken Eisenplatte genügt haben.

Verhalten des Geschosses.

Das Geschoß traf die Platte 25 cm über, 7 cm rechts von dem Mittelpunkt, durchschlug Platte und Widerlage mit Kraftüberschuß und ging in Stücke.

Die Bogenspitze von 235 kg, im Abstande von 6,50 m hinter der Platte, 4,30 m rechts der Schußebene vorgefunden.

Zwischen der Spitze und dem Punkte, der in Höhe des oberen Endes der Geschoßhöhlung liegt, war eine Aufbauchung (Durchmesser um 6 cm größer geworden) und eine Stauchung von 2 cm wahrnehmbar. Außer den Haarrissen in der Richtung der Meridiane, wie sie beim ersten Schuß beobachtet wurden, hatte die Oberfläche der Geschoßspitze zwei schraubenförmige Risse, in einer der Anstrengung beim Geschoßdurchgang gerade entgegengesetzten Richtung. Die Flugbahn der Geschoßspitze nach dem Auftreffen auf die Platte ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Doch berechtigt die Lage des Aufschlagpunktes zur Annahme, daß das Geschoß nach

oben abgewichen ist und, weit mehr wie beim ersten Schuß, während des Durchgangs durchs Ziel an lebendiger Kraft verbraucht hat.

Vom cylindrischen Theil des Geschosses, einschließlich der Splitter, 11 Stücke von im Ganzen 160 kg; der Rest etwa $^2/_3$ unauffindbar. Das größte Stück hat den Kugelfang überflogen und ist auf 29 m von der Rückseite des Panzers niedergefallen.

Die Platte, mit radialer Spaltung in vier Haupttheile zerbrochen, zeigt ein Schußloch von 62 cm vertikalem, 60 cm horizontalem Durchmesser, welches durch ein vom rechten oberen Theile abgelöstes halbmondförmiges Stück der Eisenschicht zu fast $^2/_3$ ausgefüllt wird.

Eine breite Spalte geht vom Schußloch nach oben mit einer Neigung nach rechts; Breite 135 bis 280 mm. Eine zweite geht vom Schußloch bis zum Fuß der Platte, bei einer größten Breite von 70, einer kleinsten von 35 mm.

Eine dritte zur Rechten mit etwas Neigung unter die Horizontale, ist zwischen 75 und 20 mm breit.

Eine vierte zur Linken mit gleicher Richtung wie die dritte von 80 bis 10 mm Breite.

Diese vier größeren Spalten trennen den Panzer in vier abgegrenzte Stücke.

Das größte Stück — links unten — hat einen Riß, welcher am Schußloch 6,7 mm breit, sich beim Eckbolzen bis auf 0 verengt, und einen zweiten bogenförmigen mit dem Schußloch als Mittelpunkt und einem Halbmesser von 80 cm. Dieser Riß geht durch die ganze Stärke der Platte.

Das zweite Plattenstück — rechts unten — ist durch einen ununterbrochenen Riß von 3 bis 5 mm Breite in zwei Hälften getheilt.

Sämmtliche bis jetzt angeführte Risse sind durchgehende.

Das dritte Plattenstück — rechts oben — zeigt konzentrisch mit dem Schußloch einen bogenförmigen Riß von 80 cm Radius und einer größten Breite von 35 mm. Dieser Riß geht durch die ganze Stahl- und den größten Theil der Eisenschicht, ohne eine Trennung beider zu bewirken. Ein zweiter, ebenfalls mit dem Schußloch konzentrischer, bogenförmiger Riß von 40 cm Radius und 2 mm Breite geht bis in die bloß gelegte Eisenschicht dieses Plattenstückes, ohne sie abzutrennen.

Das vierte Plattenstück — links oben — hat einen winkeligen Riß von 5 bis 10 mm Breite, welcher ein Stück der Eisenschicht fast vollständig abtrennt. Ein anderer konzentrischer Riß mit 50 cm Radius und 15 mm Breite zeigt sich auf einem größeren Theile der bei diesem Plattenstück frei gelegten Eisenschicht.

Auf einer Kreisfläche von nahezu $1/3$ des ganzen Platteninhaltes ist die Oberhaut der Stahlschicht und zum Theil diese letztere ganz entfernt.

Zwölf Stücke der abgetrennten Stahlschicht von über 2 t Gesammtgewicht sind bis zu 53 m von der Scheibe zurückgeschleudert.

Die Einbiegung der Platte auf der Frontseite zeigt, an der oberen vorderen Kante gemessen, eine größte Pfeilhöhe von 55 mm.

Zehn Stücke der Eisenschicht von im Ganzen über 2 t Gewicht sind verschieden weit, bis zum Fuß des Kugelfangs, nach vorn geschleudert.

Bolzen.

Der Bolzen unmittelbar rechts vom Treffpunkt ist 30 cm von der Schraubenmutter durchbrochen, aus der Buchse herausgetrieben und auf die unterstehende Querrippe gefallen.

Die anderen Bolzen haben sich, der Verschiebung der einzelnen Plattenstücke nachgebend, etwas durchgebogen, halten aber letztere noch fest.

Widerlage.

Die Balken in der Mitte des Holzkissens sind durchschlagen und nach oben gedrückt. Die Balken der rechten Seite und der äußerste links sind etwas deformirt.

Die erste Strebe des Kissens rechts ist durchbrochen, die anderen eingedrückt.

In dem Stirnblech ist ein 1,6 m hohes, 0,6 m breites Loch und ein Riß, der oben bei der ersten Balkeneinfassung ausläuft, dort den Bruch und eine Verschiebung des Kopf-Winkeleisens bewirkt hat und bei einer Breite von 40 mm auf der ersten Querrippe bis zum Boden sich bis auf 0 verengt.

Die beiden mittleren Streben des Eisengerüstes sind an der mittleren Querrippe gebrochen, abgedreht und zerrissen; die beiden folgenden zur Rechten und Linken haben einen kleinen Riß; die Winkeleisen an der Querrippe sind gebrochen. Die äußerste Strebe links ist leicht beschädigt.

Alle Streben sind verbogen, die äußerste rechts auf ihrer ganzen Länge 2 bis 6 mm weit aufgerissen. Die Niete, welche diese Strebe mit der oberen Querrippe verbinden, sind ebenso wie vier an der unteren Querrippe abgesprungen.

Das im Auftreffpunkt belegene Stück der mittleren Querrippe ist 28 m weit, bis über den Kugelfang geschleudert worden.

Die Fußplatte der Streben ist in der Mitte um 65 mm durchgebogen.

Von der rechten der mittleren Längssteifen ist nur das obere Drittel, von dem Kopf der Widerlage bis zum zweiten Querblech, an Ort und Stelle geblieben, der Rest in zwei Stücken gegen den Kugelfang geschleudert.

Die linke der mittleren Längssteifen besitzt an zwei Stellen leichte Einrisse.

Das obere Querblech ist leicht eingebogen, das folgende auf 2/3 der Breite an der Verbindungsstelle mit der zerschlagenen Längssteife aufgerissen. Das dritte Blech ist vollständig durchbrochen, der Theil zwischen der Vernietung mit der linken mittleren und der zweiten Längssteife von rechts fortgerissen. Das letzte Querblech ist ähnlich wie das dritte beschädigt.

Die Verpfählung gegen Längsschub — unverletzt.

3. Schuß. Gegen die Platte von Schneider.

Anfangsgeschwindigkeit	=	570,78	m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	13 869	mt.
Auftreffgeschwindigkeit	=	567	m.
Lebendige Kraft beim Auftreffen, total	=	13 685	mt.
Desgl. pro cm Geschoßumfang	=	101,2	-
" " qcm des Geschoßquerschnitts	=	9,4	-
" " kg Pulver der Ladung	=	39,0	-

Gasdruck am Seelenboden = 2327 Atmosphären.

Die lebendige Kraft würde zum Durchschlagen einer 71,32 cm starken Eisenplatte ausreichen.

Verhalten des Geschosses.

Das Geschoß traf die Platte 10 cm über der Mitte, durchschlug glatt das ganze Ziel und drang in Stücken in den Kugelfang. Die Spitze hat mit einer Senkung um 70 cm die Schuß-

richtung beibehalten und ist 1,40 cm tief in den Sand eingedrungen, wobei sie sich nach unten gerichtet und einige Sprengstücke zurückgelassen hat. Gewicht: 150 kg. Ihre Oberfläche zeigt die bei den früheren Schüssen erwähnten, von der Spitze ausgehenden Risse und einige Querrisse. Die Aufbauchung beträgt in Höhe des Scheitels der inneren Höhlung etwa 4 cm.

Ein etwas deformirtes Stück des cylindrischen Theils von 235 kg wird am Fuß des Kugelfanges, in dem von der Spitze aufgeworfenen Sande, wiedergefunden; drei Stücke vom Mantel des Cylinders liegen zwischen vorgenanntem Stück und der Verpfählung, und 13 andere Stücke, welche 3/4 des Bodens ausmachen, am Fuße der Längssteifen.

Verhalten der Platte.

Die Platte zeigt ein beinahe glattes Schußloch von 50 cm horizontalem, 49 cm vertikalem Durchmesser.

Nur von vorn gesehen, scheint sie in drei große Stücke getheilt; in Wirklichkeit aber ist sie in fünf Stücke gebrochen, von denen zwei nicht vollständig abgetrennt sind.

Der größte Riß von 35 mm Breite geht vom Schußloch aus nach oben und etwas nach rechts;

der zweite nach unten und ebenfalls etwas nach rechts mit einer Breite zwischen 28 und 20 mm

Der dritte Riß geht vom Schußloch nach links mit Neigung nach unten; derselbe verbreitert sich allmälig von 15 auf 25 mm.

Durch diese Risse wird die Platte vollständig in drei Theile zerlegt.

Im linken oberen Theil erstreckt sich ein dem ersten ähnlicher vierter Riß von oben gegen das Schußloch mit einer Breite von 10 bis 0 mm nur auf einer Länge von 70 cm auf der Vorderseite, um sich indeß bis zur hinteren Kante auf 20 mm zu erweitern.

Ein fünfter Riß, in fast horizontaler Richtung rechts vom Schußloch, macht sich auf der Vorderseite nur bis auf 30 cm Länge von letzterem bemerkbar.

Von seinem Endpunkt bis zur rechten Kante scheint die Platte unversehrt. Von der Seite aber und im Schußloch bemerkt man, daß der Riß bis auf ca. 5 cm durch die ganze Dicke der Platte hindurchgeht. Hinten hat der Riß die kleinste Breite von 5 mm an der Kante und erreicht eine solche von 3 cm im Schußloch.

Um das Schußloch herum ist der Panzer aufgetrieben, und zeigt derselbe einen ca. 12 cm dicken Kranz von verdrängtem und aufgeworfenem Metall. An zwei oder drei Stellen ist derselbe oberflächlich abgeschoren.

Das Ansehen der Bruchflächen bei den größeren Rissen ist ein ganz eigenartiges, fast wie bei Holz, mit sehr regelmäßigen Zacken einer sehr zähen Faser.

Die Stirnseite der Platte ist bis zu 70 mm Pfeilhöhe eingedrückt.

Hinter dem Schußloch und 2 m von der Wandung liegen vier Plattenstücke, welche im Ganzen etwa 1 t wiegen; das größte derselben wiegt für sich etwa 800 kg.

Sechs andere kleinere Stücke von etwa $^1/_2$ t Gesammtgewicht sind, nicht über 9 m weit, unter die Längssteifen geschleudert.

Widerlage.

Der betroffene Theil des Holzkissens ist durchschnitten und um 30 cm gehoben. Nach den Seiten zu sind die Eisenstreben der Einfassung kaum merklich verbogen, und das sichtbar werdende Holz ist unverletzt.

Im Stirnblech eine Oeffnung von 1,5 m Höhe, 0,65 m Breite; das entsprechende Blechstück herausgeschlagen.

Die Streben des Eisengerüstes sind sämmtlich, der Durchbiegung und der Verbreiterung der Platte in ihrer Mitte entsprechend, ein wenig verbogen. Die beiden mittleren sind in Höhe der mittleren Querrippe durchschlagen und nach der Seite gedrückt; die linke stark zerrissen.

Die beiden, den mittleren zunächst stehenden Streben haben Brüche in den Winkeleisen, die äußersten links und rechts sind um 60 bezw. 40 mm eingebogen.

Von den Querrippen ist das hinter dem Treffpunkt gelegene Stück der mittleren Rippe fast unversehrt bis unter die hintersten Enden der Längssteifen geschleudert worden. Das zunächst zur Rechten liegende Stück ist, wenn auch zum Theil mit abgerissenen Nieten, an seinem Platz verblieben.

Von den Längssteifen zeigen die beiden mittleren unerhebliche Schäden. Die zunächst den mittleren rechts liegende ist stark gequetscht und auf halber Länge etwas verbogen, sowie am hinteren Ende leicht eingerissen. Die entsprechende Längssteife

links zeigt eine unerhebliche Einbiegung in der Mitte und Beschädigungen ähnlicher Art wie die vorhin beschriebenen.

Das obere (1.) Querblech ist zwischen den mittleren Längssteifen um 60 mm aufwärts gebogen und auf 1/2 m Länge aus der Vernietung mit der rechten Längssteife gerissen.

Das zweite Querblech hat einen 25 cm langen Riß in der Mitte und eine Einbiegung von 10 cm.

Das dritte Querblech ist vorn auf 25 cm zerrissen und um 23 cm verbogen.

Das vierte resp. letzte ist nur leicht an der Vorderkante verletzt.

Die Fußplatte der Streben zeigt einen Eindruck von 55 mm Tiefe und zwei Risse von 30 bezw. 10 mm Breite.

Bolzen.

Die Bolzen sind unversehrt, wenngleich durch die Einbiegung der Wandung ebenfalls mit verbogen.

(Schluß folgt.)

XV.

Die Feuerwerkskunst in älterer Zeit.

Die Geschichte der Luftfeuerwerkerei reicht in sehr ferne Zeiten zurück und dürfte beinahe mit der ersten Anwendung des Schießpulvers zusammentreffen. Ja es mag an manchen Orten an den Gebrauch des Schießpulvers zu Ernstzwecken noch nicht gedacht worden sein, als man schon die Bestandtheile des Pulvers und vielleicht noch andere Stoffe mit einander vermengte und diese, in mehr oder minder verschieden gestaltete Behältnisse gebrachte Mischung zur Verherrlichung der verschiedensten Feste entzündete. Es fehlt nicht an zahlreichen Andeutungen, daß man schon im Anfang des Mittelalters verschiedene Feuerwerkskörper — namentlich die Raketen — gekannt und sowohl bei Festlichkeiten als im Kriege angewendet habe.

Abgesehen von den Nachrichten aus China, Japan und Ostindien, deren Glaubwürdigkeit sich schwer beweisen läßt, ist es hauptsächlich das byzantinische Reich, dessen Chronisten uns von griechischem Feuer, Raketen und Feuerwerken erzählen. So wird um 811 ausdrücklich das von dem Kaiser Leo aus eigenen Geräthen (Geschützen?) angewendete Feuerwerk und später eine geheime Werkstätte, in welcher Raketen für das Heer erzeugt wurden, erwähnt.

Im Abendlande finden sich die Nachrichten über Feuerwerke erst in viel späterer Zeit, und hier begegnen wir zuerst dem berühmten Albrecht von Bollstädt oder Albertus Magnus, der nicht nur das griechische Feuer und das Schießpulver beschreibt, sondern auch die Bereitung des fliegenden Feuers angiebt. Das-

selbe ist ein in eine papierne Hülse gepreßter — Raketensatz. In der folgenden Zeit mehren sich die Andeutungen über Feuerwerkssätze, Raketen und Feuerwerke, wovon die über ein 1379 in Vicenza veranstaltetes Feuerwerk, über 1390 in Frankreich zum Anzünden von Schiffen und 1465 vor Corbeil angewendete Raketen, über „farbiges Feuer" (1445) und über die bei kirchlichen Festen in Italien (1494) gebrauchten Raketen die beachtenswerthesten sind. Doch sind alle diese Aufzeichnungen sehr dürftig, es wird einfach über Thatsachen ohne Angaben der Details berichtet und nur selten eine Salzmischung oder die Gestalt oder Wirkung eines Feuerwerkskörpers angegeben. Selbst die vielgenannten „Feuerwerksbücher" können unsere Wißbegierde in dieser Beziehung nicht befriedigen. Sie geben zahlreiche Brand- und Sprenggeschosse, sowie die sinnreichsten und abenteuerlichsten Erzeugnisse der Ernstfeuerwerkerei, gehen aber über die Lustfeuerwerkerei ziemlich rasch hinweg. Und doch hatte die letztere im 15. und im Anfange des 16. Jahrhunderts ganz erhebliche Fortschritte gemacht! Die Sache ist begreiflich, wenn man bedenkt, daß wenn schon die Büchsenmeisterei sich mit dem Schleier des Geheimnisses zu umhüllen pflegte, die Lustfeuerwerkerei vollends als eine geheime Kunst behandelt wurde, deren Meister ihr Wissen und Können nicht dem Papier anvertrauten, sondern dasselbe nur mündlich ihren vertrautesten Schülern mitzutheilen pflegten.

Erst um die Mitte des 16. Jahrhunderts traten einige pyrotechnische Schriftsteller auf, von denen der Italiener Biringuccio mit seiner „Pyrotechnia" (1550) und der Deutsche Schorndorf mit seinem „künstlichen Feuerwerk" besonders hervorzuheben sind. Der erstere giebt auch eine Beschreibung des alljährlich am St. Peterstage in Rom abgehaltenen Feuerwerks, das sich wenig von jenem, wie es 250 Jahre später stattfand, unterschieden zu haben scheint. Schorndorf beschreibt dagegen ziemlich ausführlich die Raketen und mehrere andere Feuerwerksstücke.

Doch waren letztere ziemlich plump konstruirt, und auch die Raketen waren (um 1563 und selbst noch 1590) ohne Bohrung, was auch bei den (1586) versuchten Leucht- und Schießraketen der Fall sein mochte. Dieselben sollen gleichwohl sehr gut gestiegen und gleich sicher „wie die Kugel aus einer Schlange" gegen den Feind „losgefahren" sein, was allerdings unsere Verwunderung erregen muß.

Dambach giebt in seiner Büchsenmeisterei (1609) viele Gattungen Geschosse unter den wunderlichsten Namen an, er weiß für alle Vorkommenheiten beim Geschütz guten Rath und mag überhaupt zu den gelehrtesten Meistern „der Zunft" und seiner Zeit gehört haben. Er befaßt sich aber fast nur mit „dem schädlichen Feuerwerk", dessen genaue Kenntniß allerdings eine der Hauptbedingungen bei der Aufnahme eines Büchsenmeisters war. Dagegen hatte das „Lust- und Scherzfeuerwerk" seine Geheimnisse, die auch jetzt ein richtiger Büchsenmeister nicht leicht der Oeffentlichkeit preisgab. Im Gegentheile suchte ein Büchsenmeister den andern durch überraschende Kunststücke zu schlagen und sich dadurch Ehre und Gewinn zu schaffen. Wird ja doch von einem Büchsenmeister aus dem Tessin erzählt, der bei einem Schießen in Basel solche Kunststücke produzirte, wie selbe vorher Niemand gesehen hatte, dafür aber auch von den anderen Büchsenmeistern und Feuerwerkern der Zauberei beschuldigt wurde. Auch bei der an Festlichkeiten so reichen Kaiserkrönung des Königs Mathias (1612) übertrafen die Raketen und Feuerwerke (man scheint damals die einzelnen Feuerwerksstücke mit dem Worte „Feuerwerk" bezeichnet zu haben) eines Genuesen die Leistungen aller übrigen Büchsenmeister.

Ueberhaupt war damals die Pyrotechnik in Italien besonders ausgebildet, und dort scheint auch der als Baumeister, Mechaniker und Artillerist bedeutende Furtenbach die „Lustfeuerwerkerei" erlernt oder wenigstens sich darin vervollkommnet zu haben.

Und hier begegnen wir einem Schriftsteller auf pyrotechnischem Gebiete, wie bis dahin noch keiner aufgetreten war. Seine erste Schrift erschien 1627, seine „Büchsenmeisterei-Schul" aber erst 1643, und in dieser hat Furtenbach die Lustfeuerwerkerei mit seltener Gründlichkeit behandelt, und wir können den Standpunkt, auf welchem sich diese Kunst damals befand, genau beurtheilen.

Er führt nicht nur die verschiedensten üblichen Feuerwerksstücke auf und schildert den Effekt derselben, sondern er belehrt auch, und zwar in der eingehendsten Weise, über deren Anfertigung, giebt die Anordnung und Zusammenstellung ganzer Feuerwerke, das Abbrennen derselben und die dabei üblichen Förmlichkeiten, sowie die passende Anwendung einzelner Feuerwerksstücke und ganzer Feuerwerke bei großen Festlichkeiten und die dabei zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln an. Er kennt Wasserfeuerwerke und

große „Figurenfeuerwerke", die etwa die Stelle der „Fronten" eines modernen Feuerwerks vertreten mochten.

Der Fortschritt, den die Pyrotechnik zu dieser Zeit gemacht hatte, zeigt sich darin, daß die Raketen über den Dorn geschlagen werden, also eine Bohrung haben. Furtenbach beschreibt die Anfertigung von Raketen verschiedener Größe, darunter eine von gegen 15 Pfund im Gewicht. Nur bei ganz kleinen Raketen findet sich keine Bohrung. Dieselben waren einfach mit unseren Schwärmern identisch. Eigenthümlich waren die „langbrennenden Kugeln" (Leuchtkörper, die jedoch nicht geworfen, sondern auf eine Stange gesteckt und angezündet wurden), von denen mehrere Gattungen, darunter auch eine „schwarze leuchtende Kugel", angegeben werden. Es werden Hülsen mit Leuchtsatz, welche „Feuerkugeln" auswerfen (unsere romanischen Kerzen), verschiedene Sternenfeuer, Feuerregen u. s. w. angegeben. Feuerräder kommen unter dem Namen „umlaufende Stäblein" vor, und unter den „Pumpen, welche Raketen, Feuerfunken und Sternfeuer auswerfen", wird ein unseren Fontainen ähnliches Feuerwerksstück beschrieben.

Die Anfertigung aller dieser Feuerwerkskörper ist von der heutigen wenig verschieden. Die Raketen werden mit „Sternbuzen", Feuerregen, kleinen Raketen, Schlägen und Luftkugeln versetzt. Letztere können auch aus Mörsern geschossen werden und kommen in verschiedener Form vor. Eine besondere Rolle spielen die verschiedenen „Wasserkugeln", von denen jedoch einige kaum die erwarteten Leistungen erzielen dürften.

Bei großen Feuerwerken gab es auch „Figuren", nämlich bildliche Darstellungen verschiedener Thiere, Schiffe, Schlösser, Triumphbogen, allegorische Bilder u. dergl., die aber, obgleich zu ihrer Herstellung viele Mühe und selbst künstlerische Ausbildung erforderlich waren, sich weit von Demjenigen unterschieden, was bei einem heutigen Feuerwerke in dieser Beziehung geboten wird. Diese Figuren waren mehr oder minder sorgfältig ausgearbeitete und bemalte bildliche Darstellungen der betreffenden Gegenstände, welche mit verschiedenen Feuerwerkskörpern gefüllt oder von selben umgeben oder einfach durch verschiedenfarbiges Feuer beleuchtet wurden. So war z. B. das „Schloß-Feuerwerk" das in beliebigem Maßstabe angefertigte Modell eines Schlosses, das auf einem Floß in einen Teich gesetzt und mit Feuerwerkskörpern angefüllt wurde.

Beachtenswerth ist, daß von mehreren Pyrotechnikern dieser Zeit die Raketen und „das aus den Pöllern zu schießende Feuerwerk" zur Ernstfeuerwerkerei gezählt wurden. Es geschah, weil diese Feuerwerksstücke als Signale benutzt wurden, und wenn im Allgemeinen die Signale nur für einen bestimmten Fall verabredet wurden, indem man z. B. beim Anrücken des Feindes oder bei steigender Noth Raketen steigen ließ (Nördlingen 1634, Breisach 1638, Wien 1683), so fehlt es nicht an Andeutungen, daß man durch die Zahl der Raketen oder durch die Farbe der „brennenden Kugeln" eine Signalsprache herzustellen versuchte. Leider sind die Details hierüber uns nicht überliefert worden.

Hatte der dreißigjährige Krieg fast in allen Künsten und Wissenschaften einen Stillstand, ja Rückschritt bewirkt, so war in der nächst darauf folgenden Zeit ein desto lebhafteres Vorwärtsstreben zu bemerken, und so machte auch die Feuerwerkskunst bedeutende Fortschritte. Unter den nach 1648 aufgetretenen Schriftstellern auf diesem Gebiete ist der polnische Feldzeugmeister Simienowicz, der sich in verschiedener Herren Diensten und zahlreichen Feldzügen ein umfangreiches Wissen und viele Erfahrungen gesammelt hatte, unbedingt der Hervorragendste. Sein in mehrere Sprachen übersetztes Hauptwerk „Die Geschützfeuerwerkerei und Büchsenmeisterkunst" handelt fast ausschließlich von der Anfertigung der Munition und der verschiedensten Ernst- und Kunstfeuerwerks-Gegenstände mit einer Ausführlichkeit, wie selbe nur bei wenigen Schriftstellern zu finden ist. Von den zahlreichen Geschoßgattungen, welche Simienowicz angiebt, sind einige recht sinnreich konstruirt, und finden sich dieselben auch auf den Kupfertafeln Ulrich Cranachs (1672). Interessant sind die von Simienowicz vorgeschlagenen Einrichtungen der Brandröhren, um Handgranaten und Bomben beim Niederfallen oder in einer bestimmten Höhe zum Explodiren zu bringen.

Weit bedeutender aber sind die Fortschritte beim Lustfeuerwerk. Zwar bringt Simienowicz dieselben Feuerwerkskörper, ja dieselben Figurenfeuerwerke, die schon Furtenbach u. A. angegeben haben, aber er hat deren Zahl durch viele neue Feuerwerkskörper vermehrt und er stellt die „Figuren" nicht nur auf die bisher übliche Weise, sondern so wie heute auch dadurch her, daß er die Konturen der Figuren aus Reihen mit einem langsam brennenden Satze gefüllter Blech- oder Papierröhrchen bildet. Die Luftkugeln

und die Wasserkugeln erfreuen sich auch bei diesem Autor einer besondern Vorliebe. Ein Feuerwerk jener Zeit hat jedenfalls einen bedeutenden Mühe- und Kostenaufwand verursacht. Der Herzog Sylvius von Oels verwendete einen großen Theil seines bedeutenden Einkommens auf artilleristische und pyrotechnische Experimente. [Er schrieb auch ein Werk: „Unterschiedene neue Feuerwerke" (1657).] Ebenso war der Bischof Galen von Münster ein besonderer Freund des Feuerwerkswesens, sowohl „für Schimpf als Lust" (Galensche Brandkreuze).

Dieser Vorliebe, deren sich die Lustfeuerwerkerei von diesen und vielen anderen hochstehenden Personen erfreute, hatte sie es auch zu danken, daß sie schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts einen Standpunkt erreichte, zu welchem die Ernstfeuerwerkerei erst mehrere Menschenalter später gelangte. Dazu trug auch der Umstand bei, daß die Lustfeuerwerkerei sich an mehreren Orten in den Familien durch mehrere Generationen vererbte und so die Erfahrungen des Vaters von dem Sohne verwerthet und ausgebildet wurden.

Die Lustfeuerwerkerei zählte zu den schönen Künsten. Als aber die Kriegsfeuerwerkerei, von den Banden des Zunftzwanges sich losmachend, den Weg der Empirik verließ und an der Hand der Wissenschaft vorwärts ging, da ward sie selbst zur Wissenschaft, und ihre einst so hoch stehende Schwester mußte sich mit dem zweiten Range begnügen. Zugleich aber verminderte sich zwar nicht die Vorliebe für Feuerwerke, wohl aber die Prunk- und Verschwendungssucht der Großen, und Feuerwerke, welche viele Tausende von Thalern oder Gulden kosteten, wurden immer seltener.

A. Dittrich,
k. k. Landwehrhauptmann.

Kleine Mittheilungen.

3.

Russisches Artillerie-Journal.

(Heft X bis XII pro 1885; aus den offiziellen Theilen derselben.)

Hierzu Tafel VI.

Geschütze.

1) Um das Ausströmen der Gase durch das Zündloch zu verhindern, wird die in Tafel VI Figur 1 bis 4 dargestellte Vorrichtung in die Verschlüsse der 42 Linien- (10,68 cm), der leichten und der schweren 6zöll. (15 cm) Kanonen eingesetzt.

2) Der im März-Heft der Revue d'artillerie pro 1885 gemachte Vorschlag, den Geschützen für das Richten nach Hülfszielen neben dem festen Korn noch ein bewegliches zu geben, wird in Rußland erprobt werden.

3) Im Auftrage des russischen Artilleriecomités hat Stabskapitän Langenscheld eine Beschreibung (nebst Skizzen) der deutschen und österreichischen Belagerungsartillerie herausgegeben.

Geschosse und Zünder.

4) Bis zum Mai 1885 befanden sich im Kaukasischen Belagerungspark noch Scharochs; erst in diesem Monate wurde der Ersatz von 14000 Scharochs durch 9pfdge Granaten angeordnet.

Der Kaukasische Belagerungspark erhält vor der Hand keine neueren Geschütze.

5) Der auf Tafel VI Figur 5 und 6 dargestellte Perkussionszünder C/84 wird für sämmtliche Geschütze der Küsten-, Festungs-, Belagerungs-, Feld- und Gebirgsartillerie eingeführt. Die alten Perkussionszünder (Feldgranatzünder und Zünder preußischer Konstruktion) werden aufgebraucht, jedoch nur bei 24 Pfündern (6 Zöllern), 12 Pfündern, 9 Pfündern, 4 Pfündern, 3 Pfündern C/67.

Der Zünder funktionirt folgendermaßen:

Beim Schuß schießt sich der Nadelbolzen bis auf den Zwischenboden des Zünders zurück; hierbei werden die Federn, welche bis dahin den Nadelbolzen festgehalten hatten, gestreckt. Die Nadel ragt in den unteren Theil des Zünders; die gestreckten Federn des Nadelbolzens lehnen sich mit ihrem Ende von unten gegen die Wulst im oberen Theil des Zünders und verhindern hierdurch ein Zurücktreten des Nadelbolzens.

Beim Aufschlagen des Geschosses schnellt der Pillenbolzen nach vorn; der Zündsatz wird durch die Nadel, der Pulversatz durch den Zündsatz entzündet; die Gase durchschlagen einen Wachspfropfen und ein messingenes Plättchen und erreichen die Sprengladung. Ein durch den Nadelbolzen gehender Vorstecker macht den Zünder marschsicher.

6) Diejenigen 10 Sekunden-, 7½ Sekunden- und Etagenzünder, welche nicht hermetisch verpackt aufbewahrt sind, werden für unbrauchbar erklärt. Die hermetisch verpackten dergleichen Zünder sollen erst erprobt werden, ehe über sie entschieden wird.

7) Für die Schrapnels der 2,5zöll. Kanone C/83 sind besondere Zünder konstruirt: 10 Sekundenzünder C/85.

Geschützzubehör ꝛc.

8) Um den im Gebirge oftmals nicht zu vermeidenden schiefen Räderstand unschädlich zu machen, erhalten die 2,5zöll. Gebirgskanonen C/83 Aufsätze, welche stets vertikal stehen. Es wird dies in folgender Weise erreicht: Hinten rechts am Geschützrohr ist ein in Richtung der Seelenaxe durchbohrtes Metallstück befestigt. In der Durchbohrung dieses Metallstückes sitzt drehbar eine kurze Aufsatzhülse und in dieser wieder der Aufsatz. Aufsatzhülse wie Aufsatz lassen sich mit Schrauben feststellen.

9) Es befinden sich im Versuch:

a. Quadranten der preußischen Feldartillerie.

b. Der von der Firma Hahn für die preußische Artillerie konstruirte Quadrant.

Dieser Quadrant gestattet ohne Veränderung der Stellung Winkel von 0 bis 75° zu nehmen; mit dem Nonius können Winkel von $^1/_{10}$ Grad abgelesen werden. Die Luftblase der Libelle soll verstellbar gemacht werden, damit sie zum Einspielen auf Null gebracht werden kann, wenn die Null des Nonius mit der Null

des Limbus zusammenfällt. Derartige Quadranten eignen sich für Küsten-, Festungs- und Belagerungsgeschütze.

c. Ein Quadrant für Feldgeschütze, welcher neben der Gradeintheilung (bis 30°) noch die Auffsatzeintheilung (Linien) hat; der Nonius zeigt Winkel von 1/20 Grad an. Ein Vorschlag des Oberst Baumgarten, den Nonius durch eine Mikrometerschraube zu ersetzen, wird versucht.

d. Ein Fernrohraufsatz für Feldgeschütze, konstruirt von Oberst Baumgarten. Der Fernrohraufsatz-Quadrant der Firma Hahn wird nicht eingeführt, da mit dem Aufsatz nur Winkel bis zu 9° genommen werden können; bei größeren Winkeln verdeckt das Geschützrohr das Ziel.

Bettungen.

10) Es werden Erdbohrer versucht zum Vorbohren der Löcher für die Pfähle der Bettungen. Man will auf diese Weise das Geräusch beim Einschlagen der Pfähle mindern. In Kiew haben sich solche Bohrer bereits bewährt.

Organisation.

11) Die 2. Reserve-Artillerie-Brigade wird aufgelöst. Die 6. Reserve-Artillerie-Brigade erhält die Nr. 2.

Von der bisherigen Reserve-Artillerie-Brigade Nr. 2 werden die Batterien Nr. 1 bis 4 zur Formation von Ausfallbatterien, die Batterien Nr. 5 und 6 zur Formation von Ersatzbatterien verwandt.

Zu diesen vier Ausfallbatterien tritt noch eine fünfte, neu zu formirende. Diese Ausfallbatterien werden bereits im Frieden der Festungsartillerie zugetheilt, und zwar erhält:

die Festungsartillerie von	Warschau	die Ausfallbatterie	Nr. 1,
= = =	Nowogeorgiewsk	= =	= 2,
= = =	Brest-Litowsk	= =	= 3,
= = =	Iwangorod	= =	= 4,
= = =	Kowno	= =	= 5.

Im Kriege formiren die Ausfallbatterien Nr. 1 und 2 je vier, die Ausfallbatterien Nr. 3 und 5 je drei, die Ausfallbatterie Nr. 4 zwei Ausfallbatterien. Dieselben verbleiben in den betreffenden Festungen. Jede Ausfallbatterie führt im Kriege 8 Geschütze und 2 Munitionswagen.

Die aus der 5. und 6. Batterie der bisherigen 2. Reserve-

Artillerie-Brigade zu formirenden beiden Ersatz-Fußbatterien werden vorläufig dem Kommandeur der Festungsartillerie von Dünaburg unterstellt. Dieselben formiren im Kriege 8 Ersatzbatterien, welche hinter der Armee vertheilt und in erster Linie zur Gestellung von Ersatz herangezogen werden sollen.

12) Aus den 3 Gebirgsbatterien der Festungsartillerie von Kiew werden im Kriege 6 Gebirgsbatterien à 8 Geschütze aufgestellt.

13) In jeder Festung hat die Festungsartillerie ein Heliographen-Kommando von 1 Offizier, 4 Unteroffizieren und 8 Mann zu formiren. Die Kommandos werden bei den Militär-Telegraphenparks ausgebildet.

4.

Schießen gegen eine Grusonsche Hartguß-Kuppelplatte in Spezia.

Der geplante Küsten-Panzerthurm soll zwei 40 cm Kanonen (35 Kaliber lange) aufnehmen. Seine Flachkuppel besteht aus 15 sphärischen Trapezen und einer Mittelplatte. Eins jener Trapeze war das Versuchsobjekt. Seine Breite in der Höhe des Vorpanzers beträgt rund 3 m, die obere Breite 1,4 m, die Höhe (in der Wölbung gemessen und von der Oberkante bis zum Vorpanzer gerechnet) 4,55 m; demnach seine äußere, sicht- und treffbare Oberfläche rund 10 qm. Die Dicke wächst von 0,85 m am oberen Rande nach dem Vorpanzer hin bis 1,25 m. Das Gewicht einer solchen trapezförmigen „Seitenplatte" beträgt 87 950 kg.

Außer der Versuchsplatte waren die beiderseitigen Anschlußplatten, jede etwa in halber Breite (à 44 850 kg), hergestellt. Die Platten waren durch lange Dübel (Federn) und Nuthen verbunden. Das Auflager unten und die Verspannung mit der Deckplatte oben waren durch gußeiserne Körper ersetzt. Um die Ringspannung der ganzen Kugelzone zu ersetzen (von der hier nur $^{2}/_{15}$ vorhanden waren), war die Versuchsplatte nebst ihren beiden halben Nachbarplatten in eine durch Ausmauerung regulirte Nische geklemmt, die in das Kalkstein-Steilufer der „Kastanien-Bucht" bei Spezia gesprengt worden war.

Der Lieferungskontrakt bedingte, daß die Versuchsplatte drei Schüsse aus der 100 Tons-Armstrong-Kanone (Typus Lepanto;

Kaliber 43 cm) aushalten müsse, ohne in einen Zustand versetzt zu werden, der als Bresche anzusehen wäre.

Das Geschütz feuerte aus 134 m Entfernung Kruppsche gehärtete Stahlgranaten von 2,8 Kaliber Länge, die durch Sand- und Bleifüllung auf 1000 kg Gewicht gebracht waren; Ladung: 375 kg einkanaliges braunes P. P. der Rheinisch-Westfälischen Pulverfabriken. Die Geschosse trafen im Mittel mit der Endgeschwindigkeit von 537 m und der lebendigen Kraft von 14700 mt. Die Auftreffwinkel betrugen: Bei dem tiefsten Schusse (70 cm über Vorpanzeroberkante; Schuß II) 48°; bei dem höchsten (230 cm über Vorpanzerkante; Schuß III) 35½°; bei dem mittleren (118 cm über Vorpanzer; Schuß I) 44½°.

Die drei Schüsse bildeten die Eckpunkte eines Dreiecks, dessen Seiten: I II = 85 cm; I III = 112 cm; II III = 171 cm maßen.

Alle Geschosse zertrümmerten. Ihre Aufschläge markirten sich als Ausschleifungen von 4, 5, 10 cm Tiefe, bei höchstens 45 cm Länge und 35 cm Breite. Die Erschütterungen verursachten zahlreiche Risse, die zum Theil nur Haarrisse und oberflächlich waren, zum Theil von größerer Breite — 0,5 bis (in einem Falle) 2,5 cm. An mehreren Stellen der Außenfläche und auch an einigen der Innenseite hatten konvergirend in der Dicke des Metalls zusammenlaufende Risse Abblätterungen und Abspaltungen zur Folge die aber meistens wenige Centimeter Dicke, in einem einzigen Falle deren 25 hatten. Da dieses Maß nur der vierte Theil der mittleren Plattendicke ist, so darf wohl behauptet werden, daß bis dahin die Ausschleifungen und Abspaltungen das Widerstandsvermögen der Platte noch nicht beeinträchtigt hatten. Bedenklicher erscheinen die Risse, deren einige, wie kaum zu bezweifeln, die ganze Metallmasse durchsetzten. Es ist jedoch nicht sehr wahrscheinlich, daß derartige durchgehende Risse sich so kreuzen und ergänzen sollten, wie es nöthig wäre, um einen Theil der Platte gleichsam herauszuschneiden. Und selbst das wäre erst dann gefährlich, wenn das herausgeschnittene Stück Keilform — das dicke Ende nach innen — hätte.

Der besprochene Schießversuch ist neben den vielbesprochenen Bukarester Versuchen zwar ein sehr engbegrenzter, aber doch doppelt von Interesse, einmal, weil es sich hier um Hartguß handelte, und dann, weil der Angriff ein überaus heftiger war. Er betraf hier auch nicht Binnenland-, sondern Küsten-Panzerthürme. G. S.

Literatur.

10.

Die Feldbefestigung in Beispielen für Offiziere aller Waffen von Schueler, Hauptmann. Mit 33 in den Text gedruckten Holzschnitten und 6 Tafeln in Steindruck. Zweite Auflage. Berlin 1886. E. S. Mittler & Sohn. Preis: Mk. 3,—.

Vor drei Jahren veröffentlichte der österreichische Major v. Brunner in der zur Zeit von ihm redigirten Streffleur-Zeitschrift unter dem Titel „Beispiele für die Anwendung der flüchtigen Befestigung vom Standpunkte der Truppe" eine Reihe von Aufgaben, die er als Lehrer des „Stabsoffizier-Kurses des Heeres und der Landwehr" und an der technischen Militärakademie seinen Zuhörern zur Bearbeitung gestellt hatte. Diese Aufgabensammlung ist im 90. Bande unserer Zeitschrift (Seite 466) angezeigt und empfohlen. Die applikatorische Methode bedarf keiner Befürwortung mehr; ihr Werth für die Praxis ist allgemein erkannt. Für rein taktische Aufgaben besitzen wir zweierlei Förderungsmittel: das Kriegsspiel und die Manöver; dem Hinzutreten des fortifikatorischen Elementes zu letzteren in wahrscheinlichem, ausgiebigem Maßstabe treten meistens pekuniäre Bedenken entgegen; ein zertretenes Kartoffelfeld läßt sich allenfalls bezahlen, aber ein umgegrabenes kommt zu theuer. Um so dringender erscheint es geboten, die Befestigung, namentlich die Feldbefestigung, wenigstens auf dem Papiere applikatorisch zu lehren und zu lernen.

Der heimische Nachfolger Brunners hat gleich diesem durch seine mehrjährige Lehrthätigkeit eine ganz besondere Qualifikation für die Stellung bezüglicher Aufgaben, und die in Rede stehende Sammlung wird Jeder mit Interesse und Nutzen studiren.

Sehr reichlich mit Zeichnungen ausgestattet sind die folgenden Fälle durchgeführt:

Befestigung eines Gehöftes; eines Massendorfes; eines langgestreckten Dorfes; eines Waldes; einer Stellung für ein Detachement aus gemischten Waffen; einer Stellung für eine Division; Uebergang über einen Strom; Anlage eines Brückenkopfes.

Der Verfasser schließt seine Einleitung mit der Erklärung, daß die getroffenen Anordnungen keinen Anspruch auf Mustergültigkeit erheben; über Vieles werde sich streiten lassen. Da möchten wir schließlich den Verfasser gegen seine eigene Bescheidenheit vertheidigen; wir wenigstens würden uns durchaus nicht über Vieles mit ihm streiten, vielmehr weitaus das Meiste unbeanstandet lassen. Wir wollen jedoch von seiner Erlaubniß Gebrauch und ihm zwei kleine Einwendungen machen.

Es heißt in der Anmerkung auf Seite 16 und 17: „Unsere Vorschriften geben Kopfdeckungen" (er meint die zinnenartigen Aufhöhungen zwischen je zwei Gewehren aus Erde, Rasen u. dergl.) „nur bei Gräben für liegende Schützen an; dem Sinne der Bestimmungen entspricht es, wenn solche Kopfdeckungen auch bei den übrigen Profilen stets angeordnet werden (Figur 7 für stehende Schützen, Figur 8 verstärktes Profil)". In diesen Figuren ist die Anschlagshöhe (— 0,50 bis + 0,80) = 1,3 m; die Zinnenkrone 0,30 m, also 1,6 m über dem Boden. Was wird nun aus dem Feuer des zweiten Gliedes, das man doch bei Stehprofilen zur Feuerwirkung heranziehen will? —

Unser zweites Bedenken betrifft das Arbeitsgeräth. Einmal vermissen wir mehrfach den beruhigenden Nachweis, woher dasselbe kommen wird, namentlich zum Bäumefällen und zum Durchstoßen halbmeterstarker Mauern, und dann hätten wir sehr gern erfahren, wie bei dem Aushelfen der Kompagnien untereinander, schließlich Jeder wieder zu dem Seinigen kommt, wer den Austausch überwacht und für Wiederherstellung der Ordnung einsteht. Die September-Angriffe auf Plewna haben ein Beispiel geliefert, wie bei dem Aushelfen mit Schanzzeug von Truppentheil zu Truppentheil Konfusion und Verlust entsteht.

11.

Taschenbuch für die Feld-Artillerie. Herausgegeben von Wernigk, Sekondlieutenant im Großherzoglich Hessischen Feldartillerie-Regiment Nr. 25 (Großherzogliches Artillerie-Korps). Mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen und 4 Tafeln. Darmstadt 1886. Im Selbstverlage des Verfassers. Preis gebunden Mk. 2,—.

Der bisherige Herr Verfasser, der Königlich sächsische Major v. Kretschmar, hat die Redaktion des vorgenannten Taschenbuches an den jetzigen Herausgeber, der schon früher bei der Bearbeitung desselben betheiligt war, überlassen. Die jetzige 4. Auflage schließt sich ihren Vorgängern würdig an. Dieselbe hat vor der Herausgabe dem Königlichen Kriegsministerium und der Königlichen General-Inspektion der Artillerie vorgelegen, und können wir dieselbe den Offizieren der Feldartillerie bestens empfehlen. Das ganze Buch hat eine eingehende Umarbeitung erfahren, und sind manche Kapitel neu aufgenommen, während einige andere, die dem Zweck des Buches ferner liegen, weggefallen sind. Von besonderem Interesse dürfte für alle jüngeren Artillerie-Offiziere das Kapitel 21 sein. Dasselbe giebt eine eingehende Instruktion für die Zugführer der Feldartillerie, welcher die seiner Zeit veröffentlichte gleichnamige Instruktion von Kayser, Hauptmann in der 13. Artillerie-Brigade, zu Grunde gelegt ist.

Neu sind ferner die Kapitel 22 und 23, welche die Verfügungen der Königlichen General-Inspektion betreffs des Schießens und die Aenderungen am Feldartillerie-Material enthalten. Ersteres Kapitel halten wir für besonders werthvoll, da die betreffenden Verfügungen, nachdem sie in die Akten gewandert, nur zu oft vergessen werden. Die neu hinzugefügten vier lithographirten Tafeln sind sauber und deutlich ausgeführt.

Wenn die vorgenannten Verbesserungen den Werth des Werkes erhöhen, so wird auch die Preisermäßigung von Mark 2,50 auf Mark 2,— dazu beitragen, dasselbe in weitere Kreise zu verbreiten.

12.

a. **Die Schiffs- und Küstengeschütze der deutschen Marine.** Unter Benutzung amtlichen Materials bearbeitet von C. Galster, Kapitänlieutenant. Mit 248 Holzschnitten im Text und 7 Steindrucktafeln. Berlin 1885. — Mk. 10,—.

b. **Pulver und Munition der deutschen Marine-Artillerie.** Von demselben Verfasser. Mit 47 Holzschnitten im Text. Berlin 1886. — Mk. 3,—.
Verlag von E. S. Mittler & Sohn.

Die beiden vorgenannten Werke, zwischen deren Erscheinen der Zeitraum eines Jahres liegt, gehören untrennbar zusammen, und da der Herr Verfasser seine Arbeit durch kein Vorwort einleitet, so ist nicht einzusehen, warum die Herausgabe nicht gleichzeitig erfolgt ist. Format, Druck und Ausstattung beider Werke sind indessen ganz gleich, so daß dieselben als erster und zweiter Theil in einem Einband vereinigt werden können.

Der erste Theil enthält eine eingehende Beschreibung der Schiffs- und Küstengeschütze nebst ihren Laffeten, Bettungen und dem gesammten Geschützzubehör. Die Anordnung des Stoffes ist in vortheilhafter Weise so getroffen, daß stets zunächst die allgemeinen Anforderungen und Konstruktionsbedingungen festgestellt werden, denen sich dann die Beschreibung der einzelnen vorhandenen Konstruktionen anschließt. Diese Beschreibung ist klar und präcise und wird durch Tabellen und eine große Zahl sehr schön ausgeführter Zeichnungen ergänzt.

Alle Rohre der Schiffs- und Küstenartillerie sind gezogene Hinterladungsrohre und zwar Kanonen mit Pressionsführung.

In der Schiffsartillerie sind eingeführt Kanonen von 8, 8,7, 10,5, 12, 12,5, 15, 17, 21, 24, 26 und 30,5 cm, in der Küstenartillerie der Marine von 15, 21, 24 und 28 cm Kaliber. Es sind somit 12 verschiedene Kaliber vorhanden, doch steigt infolge verschiedener Rohrlänge, Metallkonstruktion ꝛc. die Zahl der verschiedenartigen Rohre auf 35. Die in der Zeit von 1868 bis 1882 eingeführten Kanonen besitzen eine Rohrlänge von 18¾ bis 25 Kaliber, während nach 1882 auch 30 und 35 Kaliber lange Rohre eingeführt wurden, welche theils neu gefertigt, theils aus älteren Rohren aptirt worden sind. Seit 1875 sind alle neuen Rohre für Kupferführung eingerichtet und mit einem gezogenen

Geschoßraum versehen, der bis 1881 eine cylindrische, von da ab eine konische Gestalt erhielt. Die älteren Rohre sind meist für Kupferführung aptirt; bei 8 und 12 cm Kanonen bleibt die Bleiführung beibehalten.

Zu diesen vorgenannten Geschützen tritt noch die 3,7 cm Revolverkanone hinzu, welche im Anhang mit ihrer Munition Aufnahme gefunden hat.

Die Beschreibung der zahlreichen Laffeten — einige 60 — nimmt etwa den dreifachen Raum ein, wie die der Rohre, was füglich nicht Wunder nehmen kann, wenn man bedenkt, daß ein Theil dieser Schießgerüste ganz ansehnlichen Maschinen zu vergleichen ist.

Unter dem zahlreichen Geschützzubehör nehmen die Richtgeräthe unsere besondere Aufmerksamkeit in Anspruch durch ihre zum Theil sehr sinnreiche, aber auch subtile Einrichtung.

Der zweite Theil behandelt zunächst das Pulver und geht nach einer einleitenden Betrachtung über die an gutes Pulver zu stellenden Anforderungen und die sich daraus ergebende Nothwendigkeit verschiedener Pulversorten zu diesen selbst über. An Reichhaltigkeit fehlt es auch hier nicht; es giebt: altes Gewehr- und Geschützpulver; Gewehrpulver M/71 und neues Gewehrpulver M/71; grobkörniges Pulver; prismatisches Pulver C/68, C/75 und C/82; grobkörniges Sprengladungspulver; also neun verschiedene Sorten.

Der zweite Abschnitt bespricht die Munition: Kartuschen, Geschosse, Geschoß- und Geschützzündungen. Danach führt die Marine drei Granatzünder, vier Schrapnelzünder und vier verschiedene Arten Schlagröhren bezw. Friktionszündschrauben. Auch in diesem Theil sind die Beschreibungen durch zahlreiche, gut ausgeführte Holzschnitte vervollständigt, und liegt somit ein Werk vor, welches über das gesammte Material der Marine- und Küstenartillerie eingehende Auskunft ertheilt und für Unterrichtszwecke und zur Selbstbelehrung bestens empfohlen werden kann.

Wenn wir in Nachstehendem einige Punkte berühren, bei denen wir anderer Ansicht sind, so beweist die Geringfügigkeit derselben nur, mit welcher Sorgfalt der Herr Verfasser seine Arbeit ausgeführt hat.

Am Schluß des ersten Absatzes auf Seite 4 ist gesagt, daß das Vertikalfeuer auf nicht zu großen Schußentfernungen Anwendung findet, während ebendaselbst kurz vorher gesagt ist, daß

es da angewendet wird, wo die Größe der Entfernung die **An**wendung des Horizontalfeuers ausschließt. Das Erstere ist **natürlich** richtig.

Bei der kurzen Besprechung der glatten Rohre (S. 8) **hätten** wir die Aufnahme der bei uns seiner Zeit eingeführten Demontirgeschosse gewünscht, da dieselben in sinnreicher Weise das **Problem** lösten, Spitzgeschosse aus glatten Rohren zu schießen.

In der Zeichnung des Liderungsringes der 8,7 cm **Kanone** auf Seite 53 ist die Ausdrehung (in der Anmerkung irrthümlich Ausdehnung genannt) oder Rille viel zu klein und scharfkantig ausgefallen. Die Rille ist so tief eingeschnitten, daß der Ring im Durchschnitt gewölbeartig erscheint und er sich beim Druck der Pulvergase im Ringlager ausdehnen kann.

Im zweiten Theil haben wir die kupfernen Pulverkasten vermißt. — Das Seidentuch für Kartuschen leidet allerdings nicht durch Mottenfraß, wohl aber wird dasselbe von anderen Insekten vielfach angegriffen. Die Kriegsfeuerwerkerei hat daher besondere Bestimmungen über Revision 2c. aufgenommen.

Seite 53 (zweiter Theil) enthält die Angabe, daß der Durchmesser des Führungsringes den Seelendurchmesser in den Zügen um 4 bis 7 mm übertrifft. Diese Zahlen beruhen auf einer Verwechslung. So ist z. B. bei der 30,5 cm Kanone:

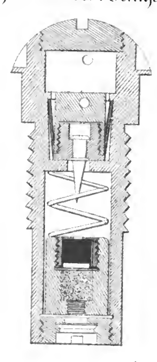
der Durchmesser des Führungsringes = 311,9 mm
" Seelendurchmesser in den Zügen = 309,0 "
Differenz = 2,9 mm

Bei kleineren Kalibern ist diese Differenz noch geringer.

Die vorgenannten Zahlen geben im Allgemeinen die Differenz zwischen dem Durchmesser der Seele in den **Feldern** und **des** Führungsringes an.

Der Schrapnelzünder C/83 (Seite 84) soll nicht nur den Richterschen, sondern alle Schrapnelzünder, mit Ausnahme desjenigen mit zwei Satzstücken, ersetzen.

6.) Nach dem Schuß.



Vorstrecker.



XVI.

Vergleichs-Schießversuche gegen Schiffspanzer in Spezia im Oktober 1884.

(Uebersetzung eines im November- und Dezember-Heft 1885 der italienischen Rivista di artiglieria e genio enthaltenen Auszuges aus dem Bericht der permanenten Kommission der königlich italienischen Marine.)

(Schluß.)

IV. Beschießung der verwendbar gebliebenen Plattenstücke aus der 25 cm Stahl-Ringkanone.

Am 21. Oktober wurde der Vergleichsversuch gegen die noch verwendbar gebliebenen Theile aller drei Panzerplatten mit der 25 cm Kanone fortgesetzt.

Entfernung: 72 m.

Ladung: 122,5 kg braunes prismatisches Pulver mit Initialladung aus schwarzem prismatischen Pulver der Rheinisch-Westfälischen Pulverfabriken.

Geschosse: Kruppsche Stahlgranate von 213 kg Gewicht.

Brownsche Platte.

1. Schuß. Gegen das linke untere Stück.

Anfangsgeschwindigkeit = 662 m.
Lebendige Kraft an der Mündung = 4757 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen = 658 m.
Lebendige Kraft " " = 4703 mt.
Gasdruck am Seelenboden = 2695 Atmosphären.

Die lebendige Kraft würde zum Durchschlagen einer 53,4 cm starken Eisenplatte ausgereicht haben.

Verhalten des Geschosses.

Das Geschoß traf die Platte auf 1,35 m von unten, 57 cm von der linken Kante, drang 32 cm in dieselbe ein, um 2 Grad nach aufwärts abweichend, und ging zu Bruch. Geschoßkopf von 43,5 kg Gewicht an den Fuß der Platte gefallen. Es zeigte sich an demselben eine starke Stauchung und Vergrößerung der Durchmesser, und wie bei den früher verfeuerten Geschossen, eine große Zahl von der Spitze ausgehender Risse.

Ein kleines Stück vom Boden war in eine der bereits vorhandenen Plattenspalten verkeilt.

Vom cylindrischen Theil fanden sich in verschiedenem Abstande vor der Platte 10 große Stücke und viele Splitter im Gesammtgewicht von 113,25 kg vor; der Rest unauffindbar.

Verhalten der Platte.

Das getroffene Plattenstück wurde in fünf Theile zerlegt, von welchen drei nicht über 9 m vor die Platte geschleudert wurden, zwei am Holzkissen haften blieben.

Von letzteren war das größere ebenfalls in zwei Theile getheilt, welche aber nicht vollständig von einander abgetrennt waren.

Vor der Scheibe kleine Abschälungen der Stahlschicht gefunden.

Alle abgefallenen oder an ihrer Stelle verbliebenen Stücke des beschossenen Plattentheiles haben ihre Stahlschicht eingebüßt.

Die bereits bestehende nach links unten gehende Spalte hat sich bei diesem Schuß verbreitert und reicht jetzt bis zum unteren Plattenrande.

Bolzen.

Hinter der Scheibe lagen vier durchgebrochene Bolzen. Von den nächst des Auftreffpunktes befindlichen war der eine 2 m, der andere 5 m nach vorwärts geschleudert.

Der Bolzen oberhalb des Auftreffpunktes drückte das Winkeleisen der zweiten Strebe durch.

Widerlage.

Die Streben des Eisengerüstes links vom Auftreffpunkt durchgebogen, das äußere Winkeleisen in Höhe desselben durchgebrochen.

Die Streben unmittelbar rechts gestaucht und nach der entgegengesetzten Richtung wie die beiden links eingebogen.

Der Balken des Holzkissens hinter dem Auftreffpunkt zertrümmert und um 15 cm über den oberen Rand der Widerlage gehoben.

Das ganze Kissen zeigt eine Durchbiegung von 13 cm Tiefe und senkrechte Risse zwischen den Bolzenlöchern, welche durch das Herausdrücken der Bolzen selbst entstanden sind.

2. Schuß. Gegen das rechte obere Plattenstück.

Anfangsgeschwindigkeit	=	665,3 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	4807 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen	=	661 m.
Lebendige Kraft „ „	=	4750 mt.
Gasdruck am Seelenboden	=	2756 Atmosphären.

Die lebendige Kraft würde zum Durchschlagen einer 53,7 cm starken Eisenplatte ausreichen.

Verhalten des Geschosses.

Das Geschoß traf die Platte auf 68 cm von unten, 57 cm vom rechten Rande, drang in einer nach oben um ca. 2° abweichenden Richtung 355 mm ein und zerbrach in verschiedene Stücke.

Die Geschoßspitze im Gewicht von 51 kg fiel an den Fuß der Platte. Sie ist im Durchmesser um 15 mm erweitert und etwas, wenn auch nicht in so ausgesprochener Weise wie beim 1. Schuß, gestaucht. Die gewohnten Meridianrisse sind ebenfalls vorhanden.

Verschiedene Stücke des cylindrischen Theiles und eins vom Boden stecken in dem an Ort verbliebenen Bruchstück des beschossenen Plattentheils; andere Stücke liegen am Fuß der Platte.

9 Stücke von ansehnlicher Größe haben ein Gesammtgewicht von 40 kg, 60 andere Stücke ein solches von 41 kg.

Verhalten der Platte.

Der beschossene Plattentheil ist in 6 Stücke gebrochen. Vier davon sind in verschiedenen Abständen von 1,5 bis 3 m nach vorwärts und rechts geschleudert, zwei auf dem Kissen haften geblieben.

Die Platte ist nunmehr vollständig zerstört und nicht mehr beschußfähig.

Bolzen.

Von den drei Bolzen, welche das beschossene Stück festhielten, sind zwei an der Panzeroberfläche abgebrochen und dann hinausgeschossen; der dritte an Ort verbliebene ist im Gewindetheil krumm gedrückt, aber nicht zerbrochen.

Widerlage.

Die Eisenstrebe des Holzkissens hinter dem Auftreffpunkt ist zerquetscht und abgedreht, und um 13 cm in den Boden gedrückt. Die Eisenstrebe unmittelbar rechts davon ist etwas verbogen. Die rechte Strebe, welche schon durch die 43 cm Kanone durchbrochen war, löste sich vollständig ab und wurde, einen großen Theil des Holzkissens mit sich reißend, auf die Widerlage der Nachbarplatte geworfen.

Gutachten über die Brownsche Platte.

Durch die Gesammtwirkung aller gegen diese Platte gefeuerten Schüsse wurde die schlechte Verschweißung der Eisenschicht mit der (16 cm starken) Stahlschicht aufgedeckt, indem sich zwischen beiden Metallen eine poröse, mit Höhlungen erfüllte Schicht von 5 cm Stärke vorfand, welche durch starke Gußblasen entstanden ist. Dieser Mangel war natürlich bei der äußeren Besichtigung der Stahlschicht, welche kompakt und von großer Härte zu sein schien, nicht zu erkennen.

Die Bruchflächen der Eisenschicht zeigten ein sehr grobkörniges Metall, und obgleich die glänzenden Seitenflächen im Bruch auf ein gutes Rohmaterial hindeuteten, so trat doch offen hervor, daß die Eisenschicht nicht genügend durchgewalzt war. Einen Beweis hierfür liefern die verschiedenen Schichten in den Stücken des Eisentheiles, deren Oberfläche auf große Strecken ohne jede Schweißnaht war.

Im Allgemeinen bewiesen die Brownschen Bolzen geringe Zähigkeit und mehr die Eigenschaften des Stahls, als die des Eisens. Unter 18 Bolzen wurden 11 unbrauchbar.

Platte von Schneider.

3. Schuß. Gegen das linke obere Plattenstück.

Anfangsgeschwindigkeit	= 665,4 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	= 4807 mt.

Geschwindigkeit beim Auftreffen = 661,1 m.
Lebendige Kraft " " = 4750 mt.
Gasdruck am Seelenboden = 2630 Atmosphären.

Die lebendige Kraft würde zum Durchschlagen einer 53,7 cm starken Eisenplatte ausreichen.

Verhalten des Geschosses.

Treffpunkt: 68 cm vom oberen, 72 cm vom linken Plattenrande.

Das Geschoß ging zu Bruch, seine Spitze drang 230 mm ein und blieb stecken. Zwei Stücke von 13 und 8 kg Gewicht wurden 16,2 und 5,8 m zurückgeschleudert; ein drittes Stück flog schräg nach links 10 m weit. Verschiedene Bruchtheile des Geschosses, 61 an der Zahl und in einem Gesammtgewicht von 19,6 kg, fielen in Abständen unter 1 m von der Platte nieder.

Verhalten der Platte.

Vom Schußloch aus sechs radiale Hauptrisse und einige von nebensächlicher Bedeutung. Die beiden oberen haben eine größte Breite von 20 und 12 mm. Der Riß rechts verbindet das Schußloch mit dem Schußloch des 43 cm Geschosses und hat eine größte Breite von 30 mm; die beiden nach links gehenden Risse sind im Maximum 30 und 5 mm breit. Der bereits bestehende Riß nach unten hat sich bis zu 40 mm erweitert, und der untere Theil des jetzt beschossenen Plattenstückes ist um 60 mm nach links verschoben.

Alle Theile des beschossenen Stückes blieben am Kissen haften, obwohl die Risse durch die ganze Plattenstärke durchgehen.

Bolzen.

Alle unversehrt an ihrem Platze geblieben.

Widerlage.

Die Eisenstreben des Kissens links vom Treffpunkt sind leicht eingebogen, die äußerste links um 80 mm von der Holzfüllung seitlich abgetrennt.

Die Holzfüllung hinter dem Treffpunkt ist etwas nach oben geschoben.

Auf der Rückseite ist nur der Bruch zweier Niete und ein leichter Riß in einem Winkeleisen der obersten Querrippe zu verzeichnen.

4. Schuß. Gegen das obere rechte Plattenstück.

Anfangsgeschwindigkeit	= 666 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	= 4816 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen	= 661,7 m.
Lebendige Kraft " "	= 4755 mt.

Gasdruck am Seelenboden = 2821 Atmosphären.

Die lebendige Kraft hätte zum Durchschlagen einer 53,7 cm starken Eisenplatte ausgereicht.

Verhalten des Geschosses.

Treffpunkt: 55 cm vom oberen, 75 cm vom rechten Plattenrande.

Das Geschoß ging zu Bruch; seine Spitze blieb, unterstützt durch ein zwischen diese und den Panzer eingekeiltes Stück des cylindrischen Theils, in der Platte stecken, nachdem sie in einer nach links und oben um ca. 15° abweichenden Richtung 290 mm eingedrungen war. Die Spitze ist unversehrt; der Kopf zeigt einige Meridianrisse und Grate von 2 bis 3 cm Höhe, außerdem eine Erweiterung der Durchmesser bis zu **36 cm** (?). Vom cylindrischen Theil liegen 50 kleine Stücke im Gesammtgewicht von 69 kg bis auf 1 m vor der Platte; vier andere etwas größere Stücke sind verschieden weit, bis zu 11,4 m zurückgeflogen.

Verhalten der Platte.

Es entstanden vier Radialrisse, welche das beschossene Stück in vier Theile trennten.

Die beiden oberen bewirkten eine theilweise Ablösung der Platte oberhalb des Treffpunktes. Das Hauptstück im Gewichte von 983 kg wurde 25 m nach rechts und ebenso viel nach vorwärts geschleudert; drei andere Stücke im Gesammtgewichte von 123 kg fallen auf 80 cm (m?) vorwärts der Platte nieder. Zwei andere kleine Stücke finden sich in schräger Richtung rechts auf 26 und 31 m von der Platte.

Der dritte Riß geht vom Schußloch in einer Breite von 70 mm zum Schußloch der 43 cm Granate.

Der vierte Riß reicht in einer Breite von 30 bis 22 mm bis zum rechten Plattenrande.

Sämmtliche Risse gehen durch die ganze Platte hindurch.

Durch den Schuß ist der fünfte der bereits bestehenden Hauptrisse bis zum Rande verlängert.

Eine Anzahl kleinerer Risse beansprucht nur einen Theil der Plattenstärke.

Die Platte selbst ist am Treffpunkt leicht eingedrückt, und ihre Theile sind etwas verschoben.

Bolzen.

Der Bolzen, welcher das fortgenommene Plattenstück festhielt, ist nach dem Abscheeren des Gewindes nach oben verbogen und auf 7 cm in die Buchse hineingezogen worden.

Widerlage.

Die beiden Eisenstreben des Kissens am Treffpunkte sind zerquetscht, die rechts außerdem aufgerissen und in einem kurzen Stück von dem zugehörigen Winkeleisen abgetrennt.

Die Eichenholzfüllung ist am Auftreffpunkte gehoben und mehrfach zersplittert. Drei Niete an der Verbindung der mittleren Querrippe mit dem Vordertheil des Eisengerüstes sind gesprungen.

5. Schuß. Gegen das untere rechte Stück der Platte.

Anfangsgeschwindigkeit	=	661,9 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	4758 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen	=	657,6 m.
Lebendige Kraft " "	=	4697 mt.
Gasdruck am Seelenboden	=	2756 Atmosphären.

Die lebendige Kraft reichte zum Durchschlagen einer 53,3 cm starken Eisenplatte aus.

Verhalten des Geschosses.

Das Geschoß traf die Platte 65 cm vom unteren, 72 cm vom rechten Rande, und ging zu Bruch. Spitze drang unter einem Winkel von 35° nach oben abweichend 280 mm tief ein. Sie ist erheblich gestaucht.

Vom übrigen Geschoßkörper lagen 37 Stücke im Gesammtgewicht von 64 kg zwischen 1 und 6 m vor der Scheibe, 6 Stücke im Gesammtgewicht von 8,5 kg auf Entfernungen zwischen 6 und 30 m. Ein 16,6 kg schweres Stück flog schräg nach rechts bis auf 11 m vom Treffpunkt.

Verhalten der Platte.

Die Platte durch 5 Radialspalten in 5 Theile zerlegt. Die senkrechte nach unten gerichtete Spalte hat eine größte Breite von 6 cm; die zweite nach rechts oben eine solche zwischen 5 und 6 cm; die dritte wagerecht nach links zwischen 3 und 4 cm.

Die vierte, welche nach links oben in das Schußloch des 43 cm Geschosses mündet, ist 3,5 cm breit. Die fünfte endlich erweitert sich vom Schußloch nur in senkrechter Richtung nach oben allmälig bis auf 8 mm.

Wie bei den früheren Schüssen ist das Metall rings herum einige Centimeter stark abgesplittert.

Verschiedene kleine Radialrisse von geringer Ausdehnung und Tiefe.

Das ganze beschossene Stück hat sich nach rechts verschoben, und sind dadurch die Spalten zwischen ihm und den übrigen Plattentheilen verbreitert.

Die Platte ist an der Auftreffstelle bis zu einer Pfeilhöhe von 4 cm in einer horizontalen Strecke von 1,45 m Länge und einer Pfeilhöhe von 3 cm in einer vertikalen Strecke von 2 m Länge eingebogen.

Vom oberen rechten Plattenstück ist ein Splitter abgefallen, welcher sich schon infolge der bei den vorhergehenden Schüssen eingetretenen Nebenrisse zum Theil gelöst hatte. Kein Plattenstück hat sich vom Kissen getrennt.

Bolzen.

Die beiden Bolzen, welche das nach rechts verschobene Plattenstück festhielten, sind nach links verdreht. Der beim vorhergehenden Schuß verbogene Bolzen wurde um 15 cm zurückgeschossen.

Widerlage.

Hinter dem Ziel sind am Fuß der zweiten Strebe die Köpfe der Niete um 20 mm zurückgedrückt und gebrochen.

Die Eisenstreben des Holzkissens sind nach rechts eingeknickt und haben auch unter gleichzeitiger Beschädigung des Holzkissens die äußerste rechte Strebe des Eisengerüstes um 7 cm nach rechts verschoben.

6. **Schuß.** Gegen das linke untere Plattenstück.

Anfangsgeschwindigkeit	=	660,1 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	4783 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen	=	655,8 m.
Lebendige Kraft " "	=	4671 mt.

Gasdruck am Seelenboden = 2708 Atmosphären.

Die lebendige Kraft hätte zum Durchschlagen einer 53,2 cm starken Eisenplatte ausgereicht.

Verhalten des Geschosses.

Treffpunkt: 58 cm vom unteren, 52 cm vom linken Plattenrande.

Das Geschoß ging zu Bruch. Die Spitze blieb auf 320 mm in der Platte stecken, stauchte sich bis zu einer Erweiterung der Durchmesser von **38 cm** und zeigte die gewohnten Haarrisse. 1 m vor der Platte 53 Stücke im Gesammtgewicht von 73 kg; ein 10 kg schweres Stück schräg nach rechts 15,3 m weit und ein anderes von 1,5 kg 22 m weit geflogen.

Verhalten der Platte.

In vier Theile gebrochen. Die zwei kleinsten im Gewichte von 548 und 624 kg, welche die linke untere Ecke der Gesammtplatte bildeten, fielen mit zwei anderen kleineren Stücken zusammen auf 1 m von der Platte entfernt nieder.

Zwei weitere Plattenstücke von 7,5 und 4 kg finden sich auf 21 und 43,5 m Entfernung.

Eine im Maximum 25 mm breite Spalte verbindet das Schußloch mit dem des 43 cm Geschosses. Zwei andere kleine Radialrisse von 2 mm Breite gehen nach oben und nach rechts unten.

Bolzen.

Der gerade in der Schußrichtung liegende Eckbolzen wurde durch die abgelösten Plattenstücke frei und intakt auf 50 m hinter das Ziel geschleudert. Auf der Rückseite des Ziels zwei nach links verbogene und um 15 mm verschobene Bolzen.

Widerlage.

Mehrere Niete in den Winkeleisen, welche die zweite Strebe des Eisengerüstes mit der mittleren Querrippe verbinden, ab-

gebrochen. Die Niete auf der Fußplatte der zweiten Eisenstrebe ebenfalls gebrochen, diese letztere selbst um 20 mm zurückgedrückt. Der untere Theil des Winkeleisens, welches die zweite Eisenstrebe mit der Vorderfläche des Gerüstes verbindet, ist von ersterer abgetrennt und nach rechts verbogen.

Die Füllung des Holzkissens im gleichen Sinne wie die Streben durchgebogen.

Nach diesen vier Schüssen aus der 25 cm Kanone gegen die Schneidersche Platte wurden die Geschoßspitzen mit Gewalt aus der Panzerplatte entfernt. Bei allen ergaben sich die von der Spitze ausgehenden Haarrisse. Das Gewicht der Geschoßspitzen ließ sich nicht einwandfrei feststellen, da auch Stücke des Panzers sich untrennbar mit denselben verbunden hatten.

Gutachten über die Schneidersche Platte.

Das Ergebniß der vier Schüsse aus der 25 cm Kanone bestätigte vollständig die Erwartungen, welche sich bezüglich der Festigkeit und Zähigkeit der Platte an den Schuß aus der 43 cm Kanone anknüpften. Wenn die bei dem zweiten Theil des Versuchs eingetretenen Spaltungen breiter und durchgehender ausgefallen sind, so ist dies zweifellos den geringeren Abmessungen der einzelnen Stücke im Vergleich zu der dem 43 cm dargebotenen Gesammtplatte zuzuschreiben.

Nach der ausgehaltenen bedeutenden Beanspruchung blieb der größere Theil der Platte an Ort und Stelle und die Hinterlage ausreichend geschützt. Dies würde noch mehr der Fall gewesen sein, wenn nicht durch eine ungenaue Richtung des Geschützes und vielleicht auch durch Störungen in der Geschoßbewegung der Treffpunkt so sehr dem Rande der Platten genähert worden wäre.

Dies bewirkte, daß einzelne der getroffenen Stücke herunterfielen, während sie wahrscheinlich bei Verlegung des Treffpunktes in ihre Mitte an Ort verblieben wären.

Alle Bolzen haben sich, ungeachtet sie von einem etwas geringeren Durchmesser wie die der Brownschen und Cammellschen Platte waren, sehr gut verhalten.

Cammell'sche Platte.

7. Schuß. Gegen das linke der beiden mittleren Plattenstücke.

Anfangsgeschwindigkeit	=	659,6 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	4725 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen	=	655,3 m.
Lebendige Kraft " "	=	4664 mt.
Gasdruck am Seelenboden	=	2756 Atmosphären.

Die lebendige Kraft reichte zum Durchschlagen einer 53,1 cm starken Eisenplatte aus.

Verhalten des Geschosses.

Treffpunkt: 1,20 m vom unteren, 0,6 m vom linken Plattenrande.

Kopf in schräger Richtung zur Axe in zwei Theile zerbrochen, zeigt die gewohnten Risse und eine geringe Vergrößerung des Durchmessers, außerdem eine Absprengung auf 45 mm von der Spitze.

Der Theil des Kopfes, welcher die Spitze mitenthält, wiegt 53 kg; er ist mit bedeutender Abweichung von der Schußrichtung nach oben und links 320 mm in die Platte eingedrungen. Der andere Theil des Kopfes wiegt 24 kg; ein drittes Geschoßstück 17 kg und die übrigen 27 größeren Stücke, welche am Fuß der Platte liegen, zusammen 74 kg. Viele Splitter zwischen 1 und 40 m von der Platte gefunden.

Verhalten der Platte.

Das beschossene Stück in sechs größere Theile zerlegt, von denen vier im Gewicht zwischen 530 und 970 kg vor und seitlich der Scheibe in verschiedenen Abständen bis zu 10 m niederfallen. 63 andere fast sämmtlich der Stahlschicht angehörende Stücke im Gesammtgewicht von 403 kg liegen bis zu 3 m von der Platte entfernt.

Die beiden an Ort gebliebenen Stücke, welche zusammen etwa die Hälfte des beschossenen Plattentheils ausmachen, sind unter sich durch einen am Schußloch 30 cm breiten und allmälig schmaler werdenden klaffenden Riß von oben nach unten geschieden.

Das rechte dieser Stücke zeigt auf der Hälfte seiner Oberfläche eine theilweise Fortnahme der Stahlschicht; nach der Breite hin außerdem einen Riß.

Andere kleinere Stücke des Panzers stecken im Holzkissen rechts vom Treffpunkt.

Das mittlere der drei oberen Stücke der Gesammtplatte ist durch den gegen das beschossene Stück ausgeübten Druck gehoben worden.

Bolzen.

In dem durch den Fall der Plattenstücke freigelegten Theil zeigen sich drei beschädigte Bolzen, von denen zwei im Kissen haften gebliebene auf der ganzen Länge des Gewindetheiles leicht gequetscht sind.

Der dritte Bolzen hängt zur Hälfte noch mit dem an Ort verbliebenen Plattenstück zusammen und hat nur einige leichte Schrammen am Gewindetheil erlitten.

Widerlage.

Die Strebe des Eisengerüstes neben dem Schußloch ist stark gequetscht und ihre Winkeleisen mehrfach durchbrochen.

Die zweite Strebe zur Linken ist erheblich seitwärts eingeknickt, die äußerste links von oben bis unten, in einer Breite von 4 cm am oberen Ende, durchgespalten, so daß sie sich von der Stirnplatte ganz abgelöst hat.

Auch diese Strebe ist leicht eingedrückt und hat verschiedene Brüche in den vorderen Winkeleisen.

Die Eisentheile des Holzkissens zwischen diesen Streben sind ebenfalls mehr oder minder beschädigt, zum Theil auch gehoben. Niete sind in großer Zahl abgesprungen.

8. Schuß. Gegen das rechte der beiden mittleren Plattenstücke.

Anfangsgeschwindigkeit	=	655,2 m.
Lebendige Kraft an der Mündung	=	4663 mt.
Geschwindigkeit beim Auftreffen	=	650,9 m.
Lebendige Kraft „ „	=	4602 mt.
Gasdruck am Seelenboden	=	2700 Atmosphären.

Die lebendige Kraft reichte zum Durchschlagen einer 52,8 cm starken Eisenplatte aus.

Verhalten des Geschosses.

Treffpunkt: 63 cm von dem unteren Plattenrande.

Geschoß zu Bruch gegangen. Der vorderste Theil des Kopfes mit der Spitze im Gewicht von 44,5 kg fällt auf 1,4 m vor der Scheibe nieder, nachdem er 270 mm in die Platte eingedrungen ist. Derselbe ist stark deformirt und zeigt die bekannten Haarrisse und eine Vergrößerung der Durchmesser. In Abständen unter 2,5 m finden sich 55 andere Geschoßstücke im Gesammtgewicht von 145,5 kg.

Verhalten der Platte.

Das getroffene Stück ist durch radiale Risse in sechs Theile getheilt, welche — mit Ausnahme eines vor der Platte niederfallenden ca. 300 kg schweren Stückes aus der rechten oberen Ecke — an der Hinterlage haften bleiben. Die Stahlschicht ist zum großen Theil abgetrennt und in drei Stücke und viele Splitter zertrümmert. Die ersteren, im Mittel je 82 kg schwer und 17 cm stark, fallen in Abständen bis zu 3 m von der Scheibe nieder.

Von den radialen Rissen haben die drei größeren eine größte Breite von 15 cm; der vierte, in horizontaler Richtung nach rechts laufend, ist im Maximum 8 cm und der fünfte, in gleicher Richtung nach links laufend, 5 cm breit.

Der sechste, in schräger Richtung gegen die obere rechte Ecke des Plattenstückes verlaufend, hat eine größte Breite von nur 1,5 cm. Einige unbedeutendere Risse gehen nur bis in geringe Tiefe des getroffenen Plattenstückes.

Das untere Stück der Gesammtplatte ist nächst dem Schußloch der 43 cm Granate seiner Stahlschicht entblößt worden. Endlich haben die Bruchtheile des Plattenstückes das vorerwähnte Schußloch eingeengt.

Bolzen.

Die Bolzen haben sich seitwärts gebogen; bei einem war die Eisenrosette gebrochen, ein zweiter war vorgedrückt. Zwei wurden durch die die Schraubenmutter im Panzer durchsetzenden Spaltungen der Platte freigelegt.

Widerlage.

Mehrfache Zerreißungen und Einbiegungen an den dem Treffpunkt nahestehenden Eisentheilen des Kissens; Zerstörungen im Holzfutter.

Gutachten über die Cammell'sche Platte.

Eine Prüfung der Bruchflächen der Cammellschen Platte läßt ein Eisen von guter Qualität erkennen, welches auch eine weit bessere Schweißung wie das der Brownschen Platte besitzt, wie aus dem großen Widerstand hervorgeht, mit welchem an verschiedenen Stellen die Trennung der Schichten vor sich gegangen ist. Man sieht hier noch die frischen Spuren der Schweißung, und nirgends unterbrochene Strecken, wie sie sehr deutlich bei der Brownschen Platte hervortraten.

Die Schweißnaht zwischen der Eisenschicht und der Stahlschicht, welch letztere im Mittel eine Stärke von 1·6 cm hat, zeigt zwar an einzelnen Punkten kleine Auftreibungen und leichte Unebenheiten; unstreitig ist sie aber in Bezug auf sorgfältige Herstellung der Brownschen Platte bedeutend überlegen.

Beim Compound-System ist sonach zweifellos gegen die früheren Versuche ein bemerkenswerther Fortschritt in der Verbindung beider Metalle zu konstatiren, wenn dieselbe auch noch nicht genügt, um die Trennung der Stahlschicht unter der Einwirkung des Schusses zu verhindern.

Die Bolzen bewiesen eine genügende Widerstandsfähigkeit und ein gutes Metall. Nach der von ihnen geleisteten Arbeit stehen sie über denen der Brownschen Platte und mit denen von Schneider etwa gleich.

Schlußfolgerungen aus der Gesammtbeschießung.

Im Allgemeinen hat der Versuch ergeben, daß die Durchschlagskraft der 43 cm Kanone gegen alle drei Platten eine mehr wie vollständige war.

Ein Vergleich der gegen die einzelnen Platten erhaltenen Wirkung führt zu folgenden Betrachtungen.

1) Brownsche Platte.

Das Geschoß der 43 cm Kanone durchschlug vollständig den Panzer und dessen Hinterlage, und seine Spitze fiel auf halbem Wege zwischen ersterem und dem Kugelfang nieder. Hiernach hat das Geschoß durch die auf die Verdrängung und Erschütterung des Metalls bei dieser Platte aufgewendete Arbeit eine bedeutende

Einbuße an lebendiger Kraft erlitten. Es muß dies zweifellos dem größeren Widerstande zugeschrieben werden, welchen das im Vergleich zu den anderen Platten im Allgemeinen härtere und gleichzeitig sprödere und weniger zähe Metall dieser Platte dem Eindringen des Geschosses entgegensetzte. Die seitliche Auseinandertreibung der Platte wurde in ausreichendem Maße beschränkt, und auch die Uebertragung der Erschütterung auf die Widerlage war in gleicher Weise geringer wie bei der Cammellschen Platte.

Durch die beiden Schüsse aus der 25 cm Kanone wurden etwa 4,3 qm (von 8,03) der Oberfläche des Kissens freigelegt, was indeß weniger dem Material der Platte, als der schlechten Beschaffenheit der Bolzen zur Last fällt, da die abgefallenen Stücke, wenn sie durch die Bolzen noch festgehalten worden wären, in gewissem Sinne die Hinterlage auch noch ferner beschützt haben würden.

2) Schneidersche Platte.

Beim Schuß aus der 43 cm Kanone schlug das Geschoß glatt durch Platte und Widerlage hindurch; seine Spitze drang mit Kraftüberschuß noch um ein Stück weiter wie beim Schuß gegen die Cammellsche Platte in den Kugelfang ein.

Die auf Verdrängung des Metalls wie auf Erschütterung der ganzen Platte gerichtete Wirkung war geringer als bei den anderen Platten, und die Summe der Beschädigungen, welche das Eisengerüst der Widerlage davontrug, beweist, daß das ganze System der enormen Zerstörungskraft gut widerstanden hat.

Es muß dies der Gleichförmigkeit des homogenen Plattenmaterials zugeschrieben werden, wie sie die Compound-Platten nicht besitzen, welche, zu ²/₃ aus Eisen bestehend, sich infolge dessen mit größerer Leichtigkeit durchbiegen, wodurch auf Trennungen und Höhlungen in den einzelnen Schichten hingewirkt wird.

Auch beim Schießen aus der 25 cm Kanone, bei welchem die Platte infolge der geringen Beschädigungen alle vier Schüsse aushalten konnte, war das Ergebniß ein durchaus befriedigendes, da im Ganzen nur etwa 60 qcm der Hinterlage freigelegt wurden.

Die Beschädigungen der Hinterlage waren ebenfalls beschränkte; die Bolzen hielten die an Ort verbliebenen Plattenstücke in solider Weise fest und bewiesen nach jeder Richtung hin ein ausgezeichnetes Verhalten.

Bei dieser Platte war die Zahl der aus dem rückwärtigen Theile der Platte geschlagenen und in die Bresche des Holzkissens geworfenen Bruchstücke eine kaum nennenswerthe, während dieselbe bei den anderen Platten eine ganz erhebliche war.

3) Cammellsche Platte.

Beim Versuch aus der 43 cm Kanone zeigte sich außer dem Ueberfluß an lebendiger Kraft, der die Geschoßspitze zum Eindringen in den Kugelfang (wenn auch weniger tief, als bei der Schneiderschen Platte) befähigte, auf der Hinterlage eine größere seitliche Auseinandertreibung wie bei der Brownschen Platte und demgemäß auch größere Beschädigungen in dem Eisengerüst.

Die auf Erschütterung wirkende Arbeit des Geschosses war bei dieser Platte, obwohl sie weniger stark beschädigt wurde, doch größer als bei der Brownschen und um sehr Vieles beträchtlicher als bei der Schneiderschen Platte.

Durch die 25 cm Geschosse erlitt die Cammellsche Platte viel geringere Zerstörungen wie die Brownsche Platte, da von der ganzen Oberfläche des Kissens nur etwa 1 qm freigelegt wurden.

In Bezug auf die Hinterlage und das Eisengerüst wurde die bereits vorhandene Wirkung nicht erheblich vermehrt.

Die Bolzen erwiesen sich um Vieles besser wie die der Brownschen Platte und schienen auch denen der Schneiderschen Platte nicht nachzustehen.

Wenn endlich die im Allgemeinen bei den drei Platten erreichte Wirkung nach der Größe der Beschädigungen durch ein Zahlenverhältniß ausgedrückt wird, so bildet sich nachstehende Reihenfolge:

1. Schneidersche Platte,
2. Cammellsche „
3. Brownsche „

H.



XVII.

Die Feuerleitung großer Artillerieverbände, ihre Schwierigkeiten und die Mittel sie zu überwinden.

Der Sieg auf dem Schlachtfelde gehört dem, der an dem entscheidenden Punkte der Stärkere ist. Es genügt nicht, überhaupt nur die numerische Ueberlegenheit in das Gefecht geführt zu haben, sondern dieselbe muß gegen einen Punkt zur Geltung gebracht werden. In diesem Gedanken ist auch der Kern der modernen Artillerietaktik enthalten. Die Verkennung dieses Grundsatzes verschuldete die Mißerfolge der preußischen Artillerie im Jahre 1866; seine Anerkennung führt dazu, die Artillerie in größeren Massen zu verwenden. Freilich stößt die Führung großer Truppenmassen überall und bei allen Waffen auf große Schwierigkeiten. Dieselben richtig zu erkennen, ist die Vorbedingung zu ihrer Beherrschung. Dem Oberst Hoffbauer, welcher am wärmsten für die Verwendung der Massenartillerie eingetreten ist, gebührt auch das Verdienst, in seiner „Taktik der Artillerie" zuerst auf die sich dabei ergebenden Schwierigkeiten hingewiesen und dadurch die uns beschäftigende Frage in Fluß gebracht zu haben.

Die erste Schwierigkeit für die Leitung großer Artilleriemassen liegt in der Befehlsertheilung. Im Feldzuge von 1866 war dieselbe besonders dadurch erschwert, daß bei Gliederung der Truppen zum Gefecht zu wenig, um nicht zu sagen, gar keine Rücksicht auf die Zusammengehörigkeit der höheren Verbände genommen wurde. Bei den auf einer Straße vormarschirenden Armeekorps finden wir eine Division, und damit auch eine Artillerie-Abtheilung, in zwei annähernd gleiche Theile zerrissen und als Avantgarde und Reserve an die Tete bezw. Queue des Armeekorps verwiesen.

Von einer einheitlichen Leitung dieser Batterien durch den Abtheilungskommandeur konnte hier füglich keine Rede sein. Diese Mißachtung der organisatorischen Verbände ging bei der Elb-Armee so weit, daß die der Avantgarde zugetheilten drei Batterien ebenso viel verschiedenen Abtheilungen angehörten und ohne einen gemeinschaftlichen Kommandeur fochten. Kein Wunder, daß im Feldzuge von 1866 das Batailliren der Batterien auf eigene Faust die Regel, die einheitliche Verwendung die Ausnahme war. Wo aber die preußische Artillerie in diesem Feldzuge Erfolge hatte, läßt sich auch ausnahmslos eine einheitliche Verwendung nachweisen, die durch besonders glückliche Verhältnisse ermöglicht war, z. B. bei der 5. Division unter Rüstow bei Gitschin und Königgrätz; in der letztgenannten Schlacht ferner bei der 7. Division unter Weigelt, 11. Division unter Broecker, Reserve-Artillerie des Gardekorps und der Elb-Armee unter Prinz Hohenlohe bezw. v. Bülow.

Nach dem Feldzuge legte man daher auch auf möglichstes Zusammenhalten der organisatorischen Verbände besonderes Gewicht. Die Divisionen und mithin auch deren Artillerie-Abtheilungen wurden nicht mehr zerrissen; der Avantgarde folgten auf dem Marsche solche Truppentheile, die demselben Verbande wie jene angehörten. Die übrigen Aenderungen, welche das rechtzeitige Eingreifen der Artillerie vor der Masse der Infanterie bezweckten und ganz wesentlich zu den Erfolgen der Artillerie im Kriege 1870/71 beitrugen, haben mit der Frage, die uns hier beschäftigt, nichts zu thun.

Man begnügte sich aber 1870/71 nicht, die Artillerie auf dem Anmarsch vereinigt zu lassen, sondern auch im Gefecht selbst finden wir die zu einer Abtheilung gehörigen Batterien fast immer räumlich zusammen. Allerdings erzeugt dieses enge Zusammenhalten der Artillerie ganz bedeutende Schwierigkeiten anderer Art. Der dichte Pulverrauch, welcher dadurch hervorgerufen wird, erschwert sowohl die Beobachtung, wie das Richten; aber vergleichsweise ist dies das kleinere Uebel. Will man eine Wirkung gegen einen Punkt, so muß man auch die zusammen wirkenden Batterien auf einem Punkt vereinigen. Die bloße Ueberlegung lehrt, und die Erfahrung bestätigt es immer wieder von Neuem, daß räumlich von einander getrennte Batterien auch nicht zusammen wirken, weil der Abtheilungskommandeur nicht in der Lage ist, denselben seinen Willen rechtzeitig mitzutheilen. Der Vorschlag des Grafen

Thürheim in seinen „Studien über Feldartillerie", die Batterien räumlich zu vertheilen, um die Nachtheile der großen Batterien zu vermeiden, würde aber auch dann nicht annehmbar sein, wenn der Nachweis gelänge, daß eine einheitliche Leitung der Batterien hierbei nicht ausgeschlossen wäre. An dem Tage der großen Entscheidungsschlacht ist der Raum für die Entwickelung der Artillerie außerordentlich knapp; unfehlbar würden sich Batterien anderer Abtheilungen zwischen die zuerst mit großen Zwischenräumen aufgestellten Batterien einschieben müssen und dadurch eine einheitliche Führung erst recht unmöglich machen. Die Vereinigung der Batterien einer Abtheilung auf einem Punkt ist mithin als etwas Gegebenes, als der Ausgangspunkt für die weitere Betrachtung anzusehen. Aehnlich verhält es sich mit den beiden Abtheilungen der Korpsartillerie, die auch in der Regel nicht allzu weit von einander Aufstellung nehmen werden.

Wir deuteten die hieraus entstehenden Schwierigkeiten für die Beobachtung und das Richten bereits oben kurz an. Zu diesen Schwierigkeiten gesellt sich nun noch eine dritte, allerdings niederer Ordnung, nämlich die, in dem Getöse der Schlacht die Kommandos durchzubringen. Auf die übrigen Schwierigkeiten für die Führung der Artillerie überhaupt, welche Hoffbauer in seiner „Taktik der Feldartillerie" S. 217 bis 220 sehr eingehend erörtert, gehen wir hier nicht weiter ein, da diese nicht das eigentliche Schießen betreffen.

Es wird eine der wichtigsten Aufgaben der höheren Artillerieführer sein, durch zweckmäßige Befehlsertheilung, Aufstellung der Batterien und Feuerleitung diese Schwierigkeiten möglichst zu beseitigen. Daß diese Aufgabe nur unter Mitwirkung der Batteriechefs gelöst werden kann, versteht sich von selbst.

Das Getöse der Schlacht, die große Ausdehnung der Aufstellung, selbst nur einer Abtheilung (normal 480 Schritt), schließen die Anwendung von Kommandos oder Signalen zur Führung ganz aus. Man ist daher auf die Leitung durch Befehle angewiesen, für deren richtige Ueberbringung man eine Garantie haben muß. Der Abtheilungs- 2c. Adjutant ist durch anderweitige Aufgaben (Rekognoszirung des Gefechtsfeldes, Aufsuchen der Verbindung mit dem Divisionskommandeur, mit den zweiten Staffeln 2c.) sehr in Anspruch genommen, so daß zur Ueberbringung von Befehlen jedenfalls noch andere Kräfte herangezogen werden müssen.

Das Ueberbringen von Befehlen scheint eine ungemein einfache Sache zu sein, und doch kommen erfahrungsmäßig gerade hier die unglaublichsten Mißverständnisse vor. Schriftliche Befehle schützen am sichersten davor; aber sie sind vor dem Feinde oft ausgeschlossen; deshalb sollte auch im Frieden nur ein mäßiger Gebrauch davon gemacht werden. Am sichersten werden Mißverständnisse auf das denkbar kleinste Maß eingeschränkt, wenn jeder Befehlsüberbringer, sowie jeder Befehlsempfänger den Befehl sofort wörtlich wiederholt.*) Allerdings ist nothwendig, daß, wenn man einen wirklichen Erfolg hierdurch erzielen will, die Befehlsüberbringer nicht erst eine besondere Aufforderung dazu abwarten, sondern alle Leute müssen von ihrem Diensteintritt an dazu erzogen werden, jeden zur Bestellung erhaltenen Befehl ex officio zu wiederholen. Das schärft die Aufmerksamkeit ungemein. Etwas Neues ist der Vorschlag durchaus nicht; es sind dem Verfasser vielmehr Truppentheile bekannt, bei denen hierauf mit Erfolg gehalten wird. — Auch der Befehle gebende Vorgesetzte kann seinerseits viel zur Beseitigung von Mißverständnissen thun, wenn er sich zum Gesetz macht, nur kurze Befehle zu schicken, die nur das unbedingt Nothwendige enthalten, aber nichts, das sich von selbst versteht oder besser dem Ermessen des Ausführenden überlassen bleibt.

Schon in den Batterien werden die Kommandos des Batteriechefs schwer verstanden werden, wovon man sich bei Gelegenheit des Abtheilungsschießens genügend überzeugen kann. Da empfiehlt es sich denn, daß die Zugführer alle wichtigen Kommandos des Chefs — also nicht bloß die Entfernungen — abnehmen und weitergeben. Auch die Anwendung einer schrillen Signalpfeife, wie sie bei der Infanterie gebräuchlich, könnte zweckmäßig sein, wenn der Batteriechef sie lediglich dazu gebrauchte, die Aufmerksamkeit auf sich und das kommende Kommando zu richten. Natürlich dürfte, bis dieses erfolgt, in der Batterie kein Schuß abgegeben werden.

Wenn wir oben mit Bezug auf die Aufstellung forderten, daß die Abtheilung auf einem Punkt stehen soll, so wollen wir damit keineswegs einer gedrängten Aufstellung das Wort reden. Im Gegentheil, Abtheilungskommandeur und Batteriechefs müssen

*) Vergl. Allerhöchste Verordnungen über die Ausbildung der Truppen für den Felddienst, II. D.

darauf Bedacht nehmen, zwischen den Batterien kleine Lücken von zwei- bis dreifacher Breite der Geschützzwischenräume zu lassen, innerhalb welcher die Batteriechefs sich die zweckmäßigsten Punkte für ihre Beobachtung auswählen. Gestatten es Terrain- und Gefechtsverhältnisse, so empfiehlt es sich, was seit einigen Jahren bei uns zur Regel erhoben ist, bei seitlichem Winde die unter Wind stehenden Batterien etwas vorzuziehen, damit der Rauch der über Wind stehenden Batterien hinter der Front der Aufstellung entlang ziehen kann. Wir sind uns dessen wohl bewußt, daß dies Mittel nicht immer anwendbar ist, daß z. B. die Richtung, in der eine Terrainwelle streicht, häufig von viel größerem Einfluß ist. Ein Universalmittel gegen die Beobachtungsschwierigkeiten giebt es überhaupt nicht; wir empfehlen es daher auch nicht als das Mittel, sondern nur als ein Mittel zur Ueberwindung derselben. Schon die großen Zwischenräume allein werden sich als sehr vortheilhaft erweisen. Deshalb wäre es auch sehr wünschenswerth, wenn der Gedanke, daß eine lange Artillerielinie der Gliederung bedarf, im Reglement dadurch einen sichtbaren Ausdruck erhielte, daß der Zwischenraum zwischen den Batterien nicht auf 20, sondern 30 oder 40 Schritt festgesetzt würde. Eine lange Artillerielinie ist eben nicht eine große Batterie, sondern besteht aus mehreren Batterien. Gegen eine solche Aufstellung macht man häufig geltend, daß in der großen Schlacht der dazu nöthige Raum fehle. Zugegeben, daß mit dem Raum auf das Aeußerste gegeizt werden müßte, so folgt daraus keineswegs, daß in dem der Abtheilung zur Verfügung stehenden Raum von normal 480 Schritt Breite die 24 Geschütze mit gleichmäßigen Zwischenräumen aufzustellen sind. Vielmehr würden wir es vorziehen, nöthigenfalls die Geschützzwischenräume etwas zu verringern, um den Raum für größere Batteriezwischenräume zu gewinnen. Stellen wir die Geschütze mit 15 statt 20 Schritt Zwischenraum, was das Reglement gestattet, so ersparen wir 120 Schritt, d. h. für jeden der drei Batteriezwischenräume 40 Schritt, so daß wir inkl. der 15 Schritt Geschützzwischenraum die Batterien mit Zwischenräumen von 55 Schritt aufstellen können. Man wirft dieser Aufstellung wohl vor, daß die Wirkung der feindlichen Geschosse wegen der kleinen Geschützzwischenräume eine intensivere sein würde. Darin dürfen wir nur die Aufforderung erblicken, eine um so größere Sorgfalt auf die Terrainbenutzung zu verwenden, durch die wir dem Feinde

die Beobachtung erschweren. Uebrigens liegt der beste Schutz gegen feindliches Feuer in der eigenen Wirkung, deren Voraussetzung aber eine gute Beobachtung ist. Ja, wir möchten behaupten, daß drei Batterien mit angemessenen Zwischenräumen in demselben Raum vertheilt, den vier Batterien mit ganz gleichmäßigen Geschützzwischenräumen einnehmen würden, in gleicher Zeit eine größere Wirkung als diese haben werden, vorausgesetzt natürlich, daß nicht etwa besonders günstige Verhältnisse (lebhafter von vorn kommender Wind, der den Pulverrauch schnell hinter die Geschütze treibt) die Beobachtung in außergewöhnlicher Weise erleichtern. Die Sache lohnte vielleicht einen Versuch.

Die staffelförmige Aufstellung hat außer dem schon angeführten Vortheil noch den weiteren, dem Feinde das Einschießen zu erschweren, da er die erschossene Entfernung nicht ohne Weiteres von einer Batterie auf eine andere übertragen kann. Dieser Vortheil wiegt mindestens den Nachtheil der verringerten Geschützzwischenräume auf. Daneben gewinnt man noch die Möglichkeit, die Protzen und Wagen der ersten Staffel durch Aufstellung in den Zwischenräumen dem feindlichen auf die Geschütze gerichteten Strichfeuer zu entziehen.

Ein zweites Mittel zur Erleichterung der Beobachtung liegt in einer zweckmäßigen Feuerleitung. Der IV. Theil des Exerzirreglements giebt im § 203, 2 die nöthigen Fingerzeige. Es heißt hier unter Anderem: „Eröffnen mehrere Batterien der Abtheilung gleichzeitig das Feuer gegen dasselbe Ziel, so geschieht dies in der Regel batterieweise, und es wird den einzelnen Batteriechefs das Einschießen überlassen. Der Abtheilungskommandeur weist in diesem Falle denselben diejenigen Abschnitte des gemeinsamen Zieles an, gegen welche sie besonders ihr Feuer zu richten haben; auch hat er dadurch, daß er die von den einzelnen Batterien erschossenen Entfernungen in Vergleich stellt, sich eine Kontrole dafür zu verschaffen, daß das Einschießen richtig erfolgt ist.

In besonderen, aber nur ganz ausnahmsweisen Fällen*) kann der Abtheilungskommandeur die Feuerleitung selbst übernehmen und das Einschießen entweder zunächst einer einzelnen Batterie übertragen oder in der Abtheilung von einem Flügel durchfeuern lassen. Nach beendetem Einschießen erfolgt

*) Im Original gesperrt gedruckt.



die Feuerordnung aber auch stets*) batterieweise von einem Flügel.

Steht Artillerie bereits im Feuer, so ist es Grundsatz, daß jede neu einrückende Batterie, welche gegen ein schon von anderen Batterien beschossenes Ziel das Feuer eröffnen soll, die bereits als richtig ermittelte Entfernung — um ihr Einschießen abzukürzen — zeitgerecht erfährt bezw. erfrägt.

Als ein fernerer Grundsatz gilt, daß sowohl beim Angriff, als ganz besonders auch in der Vertheidigung, in hierzu geeigneten Augenblicken einer Batterie das Einschießen gegen bestimmte Terraingegenstände übertragen wird, um dadurch, wenn nöthig, die Entfernungen im Vorterrain zu ermitteln, welche im Laufe des Gefechts in Betracht kommen können."

Diese Grundsätze dürften im Allgemeinen genügen; es kommt Alles auf ihre richtige Anwendung im einzelnen Falle an. Darum ist vielleicht ein näheres Daraufeingehen am Ort.

Je mehr Schüsse gleichzeitig in einem Ziele einschlagen, um so schwieriger wird die Beobachtung, da der Batteriechef Mühe hat, seine Schüsse von denen anderer Batterien zu unterscheiden. Deshalb muß das gleichzeitige Einschießen mehrerer Batterien gegen ein Ziel von geringer Ausdehnung nach Möglichkeit eingeschränkt werden. Erst nach beendetem Einschießen, oder wenn die Entfernung wenigstens annähernd festgestellt ist, kann das Feuer mehrerer Batterien gegen ein Ziel konzentrirt werden. Dann kommt es weniger auf die Beobachtung des einzelnen Schusses, als vielmehr auf die der Wirkung im Großen und Ganzen an. Hieraus folgt auch, daß ein sich kreuzendes Feuer in der Regel eher zu vermeiden, als anzustreben ist. Es läßt sich nicht leugnen, daß man dadurch oft eine sehr große Wirkung erreichen kann; aber die Vorbedingung dafür, das Gelingen des Einschießens, ist sehr in Frage gestellt. Grundsätzlich sind daher die der Front gegenüber liegenden Ziele in erster Linie ins Auge zu fassen.

Die schwierigste Aufgabe, von deren glücklicher Lösung sehr viel, wenn nicht vielleicht Alles abhängt, ist die Durchführung des Artilleriekampfes, und gerade hier vermag nur eine zielbewußte Feuerleitung den Erfolg herbeizuführen. Wir wollen deshalb an

*) Im Original gesperrt gedruckt.

diesem das Verhalten des Abtheilungskommandeurs studiren; die Anwendung auf die übrigen einfacheren Aufgaben ergiebt sich von selbst.

Welche Maßregeln der Abtheilungskommandeur trifft, damit die Batterien sich gegenseitig möglichst wenig in der Beobachtung stören, hängt von den jeweiligen Verhältnissen ab. Auch hier gilt das schon einmal Gesagte: wir können wohl verschiedene Mittel zur Auswahl vorschlagen, aber keins angeben, das für alle Fälle paßt.

Unter Umständen, z. B. während der Einleitung des Gefechts, hat es der Abtheilungskommandeur in der Hand, zunächst nicht mehr Batterien auftreten zu lassen, als Ziele zu beschießen sind, dagegen die übrigen Batterien erst dann einrücken und das Feuer eröffnen zu lassen, wenn die erst erwähnten Batterien eingeschossen sind. Sind aber bereits alle Batterien in Stellung gebracht, so muß er die Ziele so vertheilen, daß wenigstens durch das Einschlagen der Geschosse am Ziel keine Störungen eintreten. Hat der Feind die gleiche (oder eine größere) Zahl von Batterien wie wir in Thätigkeit gebracht, so wird zum Zweck des Einschießens jeder Batterie ein besonderes Ziel überwiesen, was nicht ausschließt, daß nach Beendigung des Einschießens zeitweise eine Vereinigung des Feuers eintritt. Ist dagegen die vom Feinde ins Gefecht gebrachte Zahl kleiner, als die auf unserer Seite verfügbare, so empfiehlt es sich, zunächst nur mit der gleichen Zahl zu antworten, die übrigen aber so bereit zu stellen, daß sie unmittelbar nach Beendigung des Einschießens an dem Kampf Theil nehmen können. Ob man sie zu dem Zweck in der Feuerstellung zwar abprotzen aber schweigen läßt, oder unmittelbar hinter derselben bereit stellt, hängt von den besonderen Verhältnissen, namentlich davon ab, ob sie in der Stellung Deckung finden würden, ob das Gelände das Einrücken in die Stellung begünstigt u. s. w. Im Allgemeinen hat das gleichzeitige Einrücken aller Batterien in die Feuerstellung große Vorzüge; aber es ist keine geringe Zumuthung an eine Batterie, im feindlichen Feuer schweigend zu halten, und doch wird das häufig nöthig sein. Es ist ein weit verbreiteter Irrthum, zu glauben, daß das sofortige Auftreten einer überlegenen Zahl von Batterien schon einen nennenswerthen Vortheil in sich schlösse. Nicht die Zahl der feuernden Geschütze, sondern die der treffenden Geschosse ist entscheidend. Würden

die in solchem Falle schweigenden Geschütze schon jetzt in Thätigkeit treten, so würden sie das Einschießen nur aufhalten; denn den anderen Batterien wird unbedingt die Beobachtung erschwert, sei es, daß die im Ziel einschlagenden Geschosse oder auch nur der vor den Geschützen lagernde Rauch vermehrt wird. Nur unter besonders günstigen Umständen, wenn z. B. starker Wind von vorn den Rauch schnell hinter die Geschütze treibt, findet allerdings keine Erschwerung der Beobachtung statt, wenn auch alle Batterien das Feuer gleichzeitig eröffnen. Da ist dann die Gelegenheit geboten, die überschießenden Batterien mit dem Einschießen nach solchen Punkten zu beauftragen, die man voraussichtlich in den späteren Stadien des Gefechts unter Feuer nehmen muß. Beim Angriff sind dies die vom Feinde besetzten Oertlichkeiten oder Punkte, die voraussichtlich von der feindlichen Artillerie besetzt werden. Schießt man sich schon jetzt dahin ein, so hat man den ferneren Vortheil, sehr viel sicherer zu beobachten, als später, wenn dieselben durch das feindliche Feuer in Rauch eingehüllt sind. In der Vertheidigung werden es die hauptsächlichsten Anmarschrichtungen des Feindes, Defileen, sowie ebenfalls die voraussichtlichen Artilleriestellungen sein.

Fragt man, nach welchen Rücksichten die Batterien zu bestimmen sind, welche zunächst noch nicht in den Kampf eingreifen, so ist klar, daß man diejenigen Batterien schweigen läßt, deren Feuer am störendsten wirkt. Das sind in der Regel die Batterien der Mitte; je größer der Zwischenraum zwischen den feuernden Batterien, um so weniger hindern sie sich gegenseitig.

Das Reglement führt, allerdings als ein nur unter ganz ausnahmsweisen Fällen anzuwendendes Mittel, auch das Flügelfeuer durch die Abtheilung an. Das Flügelfeuer kann aber nicht den Erfolg haben, das Einschießen abzukürzen, höchstens kann es dazu dienen, eine vielleicht gelockerte Feuerdisziplin wieder herzustellen. Eine einfache Ueberlegung bestätigt dies. Beim Einschießen müssen die Feuerpausen mindestens so bemessen sein, daß jeder Schuß beobachtet werden kann. Deshalb würden auch hier die Feuerpausen um nichts geringer sein, als bei der einzelnen Batterie, und darum würde das Einschießen unter Anwendung des Flügelfeuers in der Abtheilung gerade viermal so lange dauern, als wenn jede Batterie sich selbstständig einschösse. Wenn alle vier Batterien gegen ein und dasselbe Ziel schießen, so kann

das Einschießen allerdings dadurch abgekürzt werden, daß jede folgende Batterie die Beobachtungen der vorhergehenden verwerthet. Wie man die Sache aber auch ansehen mag, das Einschießen geht hierbei, wenn nicht langsamer, so doch auch um nichts schneller, als wenn zunächst nur eine einzelne Batterie aufgetreten wäre. Der einzige Vortheil, den man vielleicht erreicht, ist, daß der Feind zu einer Zersplitterung seines Feuers verleitet wird. Jedenfalls aber wird ihm die Beobachtung gegen die stummen Batterien, die ihre Stellung durch ihr Feuer verrathen haben, sehr leicht sein. — Daß eine Abtheilung, die mit allen Batterien zugleich in Stellung rückt, diese Feuerordnung von vornherein wählt, ist überhaupt nicht anzunehmen. Vielmehr hat man sich den Hergang so zu denken, daß alle Batterien das Feuer gleichzeitig eröffnen und nun auf Schwierigkeiten stoßen. In diesem Falle dürfte es sich aber weit mehr empfehlen, zunächst eine oder beide Batterien der Mitte schweigen zu lassen, bis das Einschießen der Flügelbatterien beendet ist. Benutzen die schweigenden Batterien diese Zeit gut, indem sie Hülfsziele auswählen oder herstellen &c., so ist man im Stande, unmittelbar nach Beendigung des Einschießens ein überwältigendes Feuer gegen den Feind zu eröffnen.

Wird das Flügelfeuer dagegen auf einzelne Theile der Abtheilung beschränkt, z. B. auf zwei Batterien, so kann es allerdings eine wesentliche Erleichterung gewähren. Dies empfiehlt sich namentlich dann, wenn die Abtheilung in zwei Staffeln aufgestellt ist. Auch hier müssen die augenblicklich schweigenden Batterien jeden günstigen Moment zur Vorbereitung von Hülfszielen benutzen.

In vielen Fällen genügt schon die Anwendung des „langsamen Feuers" seitens der einzelnen Batterien, um die Abgabe der Schüsse in ungünstigen Augenblicken zu verhindern; namentlich, wenn je zwei Nachbarbatterien sich dahin einigen, immer abwechselnd zu feuern. Es kommt dies Verfahren dem unseres Wissens zuerst vom Grafen Thürheim*) gemachten Vorschlage des „sprungweisen Feuers" sehr nahe. Dieses soll darin bestehen, daß, von einem Flügel der Abtheilung beginnend, zuerst alle ersten, dann die zweiten Geschütze u. s. w. abgefeuert werden. Ohne Zweifel würde dies Verfahren den Vorzug vor dem Flügelfeuer

*) Studien über Feldartillerie S. 137.

in der Abtheilung verdienen. Aber der Umstand, daß es sich bis jetzt nirgends, soweit dem Verfasser bekannt ist, einzubürgern vermocht hat, deutet darauf hin, daß es wohl zu schwierig in der Anwendung ist. Bei nur zwei Batterien dürfte ein solches Verfahren aber immerhin wohl möglich sein.

Noch besser ist es vielleicht, wenn zwei Nachbarbatterien nur je eine Hälfte ihrer Geschütze, und zwar die den äußeren Flügeln zunächst stehenden, zum Einschießen benutzen. Auf diese Weise ist zwischen den feuernden Geschützen ein Zwischenraum von solcher Breite (7 Zwischenräume à 15 m = 105 m) geschaffen, daß dadurch die Belästigung durch den Rauch so gut wie ganz aufgehoben ist.

Der im Reglement ausgesprochene Grundsatz, daß der Abtheilungskommandeur die Feuerleitung nur in besonderen, ganz ausnahmsweisen Fällen selbst übernehmen soll, ist sehr richtig. So lange eine Abhülfe aus der eigenen Initiative der Batteriechefs heraus ohne das Eingreifen des Abtheilungskommandeurs möglich ist, darf der letztere nicht in Anspruch genommen werden. Erst wenn sich herausstellt, daß weder das langsame, abwechselnde, noch das Flügelfeuer oder das zeitweise Schweigen der inneren Geschütze innerhalb zweier Nachbarbatterien zum Ziele führt, muß der Abtheilungskommandeur eingreifen und wird dann meist das vorübergehende Schweigen einer oder der anderen Batterie anordnen. Besitzen die Batteriechefs eine solche Initiative zur Selbsthülfe nicht, so läuft der Abtheilungskommandeur Gefahr, über der technischen Feuerleitung die taktische aus den Augen zu verlieren.

Wir haben an dieser Stelle noch eines Vorschlages zu gedenken, der vor einigen Jahren ebenfalls zur Beschleunigung des Einschießens gemacht wurde*) und sich in der Litteratur stellenweise — ob auch auf den Exerzir- und Schießplätzen, ist uns unbekannt — einer sehr günstigen Aufnahme zu erfreuen hatte. (Vergl. Prinz Hohenlohe, Militärische Briefe. III. S. 203.) Derselbe besteht darin, daß die Batterien einer Abtheilung von einem Flügel Salven mit um je 200 m steigender Entfernung abgeben. Wir können uns mit diesem Vorschlage nicht befreunden, und

*) Vergl. „Ueber die Führung der Artillerie im Manöver und Gefecht". Hannover 1883. S. 100 ff.

zwar deshalb nicht, weil die Bedingungen, unter denen seine Anwendung möglich wäre, in der Praxis kaum erfüllt werden. Es wird nämlich selten oder nie der Fall sein, daß man das Feuer einer ganzen Abtheilung auf ein und denselben Zielpunkt — eine Batterie oder einen bestimmten Punkt in der feindlichen Aufstellung — vereinigt. In diesem Satze liegt kein Widerspruch gegen die in der Einleitung ausgesprochenen Gedanken; denn dort handelte es sich um ein taktisches Ziel, hier so zu sagen um einen mathematischen Punkt. Ist in der That nur eine Batterie zu beschießen, dann scheint es richtiger, deren Entfernung nur durch eine diesseitige Batterie feststellen zu lassen und später das Feuer zu konzentriren; sind aber mehrere feindliche Batterien zur Stelle, so ist die Entfernung gegen jede derselben zu ermitteln. Man kann sich nicht damit begnügen, mit vier Batterien gegen eine zu schießen, die anderen aber vollständig zu ignoriren. Richtet man aber das Feuer gegen verschiedene Batterien, so ist ein Einschießen in dieser Weise nicht möglich, denn die Ziele brauchen gar nicht in einer Höhe zu stehen. — So ganz ohne Reibung, wie der Verfasser jener Broschüre zu glauben scheint, wird es bei diesem Verfahren nicht abgehen, es sei denn, daß es zum Gegenstande häufiger Uebungen gemacht wird. Das empfiehlt sich aber nicht, weil es, wie auch Prinz Hohenlohe hervorhebt, ein nur in Ausnahmefällen anwendbares Verfahren ist und sehr viel Munition kostet, die man jedenfalls vortheilhafter zu anderen Zwecken verwendet.

Unter Umständen ist es nicht zu umgehen, daß zwei Batterien sich gleichzeitig gegen ein und dasselbe Ziel einschießen; dann muß jeder Batterie ein besonderer Abschnitt des Ziels überwiesen werden, damit eine Verwechslung der Geschoßaufschläge nach Möglichkeit vermieden wird.

Hat der Abtheilungskommandeur den Batterien die Ziele überwiesen, eventuell die Feuerordnung festgesetzt und sich davon überzeugt, daß die Ziele richtig von allen Batterien aufgefaßt sind, so muß er das Einschießen der Batterien kontroliren. Gestatten ihm die Verhältnisse, dasselbe persönlich zu überwachen, so thut er am besten, wenn er es bei derjenigen Batterie verfolgt, gegen deren Ziel er in erster Linie das Feuer vereinigen will. Das ist jedenfalls auch das wichtigste Ziel. Indeß wird ihm dies nur in seltenen Fällen — vielleicht bei der Korpsartillerie, wo

der Regimentskommandeur einen Theil der ihm bei der Divisionsartillerie zufallenden Aufgaben übernimmt — möglich sein; seine Thätigkeit wird auch noch durch andere Dinge vollauf in Anspruch genommen. (Sorge für die zweiten Staffeln, Verbindung mit dem Divisionskommandeur u. s. w.) Mindestens muß er sich aber die von den einzelnen Batterien erschossenen Entfernungen melden und notiren lassen. Hierbei darf niemals die Angabe fehlen, ob und bezw. wie viel Aufsatzplatten untergelegt waren, d. h. es muß auch besonders gemeldet werden, wenn ohne Platten geschossen worden ist. Andernfalls hat der Abtheilungskommandeur keine Garantie dafür, daß diese Meldung nicht vielleicht nur aus Versehen unterlassen ist. Das Notiren ist durchaus nothwendig, weil sonst die verschiedenen Zahlen nicht behalten, also auch nicht verwerthet werden können.

Sollen nun zwei oder mehrere Batterien das Feuer gegen ein Ziel konzentriren, so muß den Batterien, die bisher ein anderes Ziel beschossen haben, die erschossene Entfernung unter Angabe, von welcher Batterie dieselbe ermittelt ist, mitgetheilt werden. Aus dem Vergleich der eigenen Stellung zu der der letztgenannten Batterie ergiebt sich dann die Entfernung, mit der das Feuer zu eröffnen ist. Auch jetzt ist die Beobachtung seitens der Abtheilung noch fortzusetzen. Wenn möglich, so ist ein genau über die Ziele instruirter Offizier oder gewandter Unteroffizier auf einen günstig, d. h. seitwärts oder erhöht gelegenen Punkt zu entsenden. Dieser hat lediglich zu beobachten, ob die Geschosse überwiegend vor oder hinter, oder ziemlich gleichmäßig vor und hinter dem Ziel einschlagen. Die hierüber dem Abtheilungskommandeur erstattete Meldung wird diesem, wenn er einen Vergleich der von den verschiedenen Batterien genommenen Entfernungen anstellt, die Möglichkeit geben, der einen oder anderen Batterie eine für die Korrektur zweckentsprechende Mittheilung zugehen zu lassen.

Das Reglement schreibt im Theil IV vor, daß der Abtheilungskommandeur die Schußart für die Batterien bestimmen soll. Man darf hierbei nicht übersehen, daß das zu einer Zeit geschrieben ist, wo das Schrapnel zu weniger als ⅓ in der Munitionsausrüstung vertreten war. Jetzt, wo die Granaten und Schrapnels zu gleichen Theilen vorhanden sind, ergiebt es sich von selbst, daß die Granate fast nur zur Ermittelung der Entfernung benutzt, die eigentliche Wirkung aber durch das Schrapnel erstrebt wird. Der

Abtheilungskommandeur wird daher den Batterien die Wahl der Schußart in der Regel überlassen dürfen, da diese unter Umständen, vielleicht um das Gleichgewicht im Verbrauch beider Geschoßarten herzustellen, der Granate den Vorzug geben müssen. Nur unter gewissen Verhältnissen muß der Abtheilungskommandeur die Schußart bestimmen; so z. B. kann es sich empfehlen, wenn zwei Batterien ein und dasselbe Ziel beschießen, die eine mit Schrapnels, die andere mit Granaten feuern zu lassen. Beide können alsdann ihr Feuer über das ganze Ziel vertheilen, ohne daß eine Verwechslung der Geschosse bei der Beobachtung zu befürchten wäre. Die Vertheilung des Feuers beider Batterien über das ganze Ziel hat den großen Vortheil, daß die eine Batterie einen Zielwechsel vornehmen kann, ohne daß eine andere dadurch irgendwie berührt wird. Wäre dagegen jeder Batterie z. B. die ihr gegenüber liegende Hälfte des Ziels überwiesen, so müßte bei dem Zielwechsel der einen Batterie die andere ihr Feuer anderweitig vertheilen und damit die bis dahin etwa benutzten Hülfsziele aufgeben. — Mitunter wird dem Abtheilungskommandeur auch daran liegen, eine Batterie zu seiner Verfügung zu haben, mit der er sofort auf neu und überraschend auftretende Ziele übergehen kann. Zu dem Zweck beläßt er eine Batterie — meist die am äußeren Flügel einer Artillerie-Aufstellung placirte — im Granatfeuer.

Wir haben bisher nur von dem hindernden Einfluß des vor den eigenen Geschützen lagernden Rauches gesprochen. Unzweifelhaft aber wird in den großen Artilleriekämpfen der Zukunft sich auch häufig vor den Zielen eine dichte Rauchwolke zusammenballen, welche die Beobachtung erschwert. Das Mittel, die Schüsse trotzdem beobachtungsfähig zu machen, kann in einer Salve gefunden werden. Ausdrücklich sagen wir, kann darin gefunden werden; denn oft genug ist der Pulverrauch von einer solchen Undurchdringlichkeit, daß auch die Salve nicht ausreicht. Immerhin wird sie es zuweilen ermöglichen, Schüsse, die als Einzelschüsse im Pulverrauch verschwinden würden, noch zu beobachten. Wer aber glaubt, wie man dies vielfach findet, die Salve bis zur Bildung der engen Gabel anwenden zu können, der irrt sich nach unserer Ansicht sehr, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Schüsse einer Salve eine Längenstreuung von rund 100 m haben. Man kann daher sehr zufrieden sein, wenn es gelingt, unter Anwendung von Salven eine Gabel von 200 m zu bilden.

Ueberhaupt kann der Nachtheil einer schwierigen Beobachtung, die auch dann bestehen bleibt, wenn Alles geschehen ist, um dieselbe möglichst zu verringern, oft dadurch unschädlich gemacht werden, daß man von einem so genauen Einschießen, wie es die Schießregeln als das Ideal hinstellen, absieht. Eine einzige falsche Beobachtung oder ein Richtfehler würde das Eintreten einer intensiven Wirkung so verzögern, daß man selbst vorher durch die feindlichen Geschosse vielleicht eine erhebliche Zahl von Mannschaften und Pferden, und damit die Ruhe in der Batterie verliert. Daher empfiehlt es sich, in den Fällen, wo eine schwierige Beobachtung die Bildung der engen Gabel sehr verzögern würde — man erkennt dies an häufigen fraglichen Beobachtungen — von einer solchen ganz abzusehen und sich — eventuell unter Benutzung von Salven — mit einer Gabel von 100 oder gar 200 m zu begnügen. Man kann alsdann von dem lagenweisen Vor- und Zurückgehen im Schrapnelfeuer Gebrauch machen, welches die Schießregeln auch für besonders schwierige Beobachtungen zulassen. Die Wirkung des Schrapnelschusses geht so in die Tiefe, daß man eine Terrainstrecke von großer Ausdehnung mit wenigen zweckmäßig gewählten, vielleicht um je 100 m auseinander liegenden Entfernungen unter Feuer halten kann. Dieselbe ist auch so groß, daß wenige günstige Schüsse hinreichen, ein Ziel bis zur Kampfunfähigkeit zu erschüttern. Man kann sich daher sehr wohl eines Theiles seiner Wirkung freiwillig begeben, um des andern desto sicherer zu sein. Geht man lagenweise vor oder zurück, so wird man in vielen Fällen nach einer wirksamen Lage ein Nachlassen des feindlichen Feuers, wenn nicht das Verschwinden des Ziels bemerken, und hat daran den besten Anhalt für die Entfernung.*)

Aber nicht allein in der Erschwerung des Beobachtens, sondern auch in der des Richtens machen sich die Friktionen geltend, die durch den Gebrauch der Artillerie in Masse hervorgerufen werden. Es wird daher nöthig sein, dieser Eventualität von vornherein durch zweckentsprechende Auswahl bezw. Herstellung von Hülfszielen, wie unsere „Anleitung für die Ausbildung der Richtkanoniere

*) Es wäre zu erwägen, ob mit Rücksicht hierauf sich nicht ausnahmsweise die Abgabe von Schrapnelsalven, die im Allgemeinen mit Recht perhorreszirt sind, empfehlen würde. Dies vorerwähnte Schweigen würde dann um so deutlicher in die Erscheinung treten.

der Feldartillerie" vorschreibt, gerecht zu werden. Durchaus nothwendig ist es aber, die Auswahl bezw. das Herstellen von Hülfszielen zeitgerecht, d. h. ehe ihre Benutzung nöthig ist, vorzunehmen. Will man damit warten, bis der Pulverrauch vor den Geschützen oder auch am Ziel das Richten verbietet, dann ist es unter allen Umständen zu spät. Daß für diese Zwecke an Stelle des Quadranten C/64 ein verbesserter eingeführt würde, ist ein lange gehegter und berechtigter Wunsch der Feldartillerie, der hoffentlich bald seine Verwirklichung erfährt.

Die weitaus größten Störungen, gegenüber welchen alle anderen fast verschwinden, die man aber im Frieden in keiner Weise zur Darstellung bringen kann, werden durch die feindlichen Geschosse hervorgerufen. Und dennoch, wenn man sich ihre Wirkung nur recht vergegenwärtigt, wird man auch die Mittel finden, dieselbe abzuschwächen. Man muß sich klar machen, daß man alle Maßregeln, die man für zweckmäßig hält, nur so lange in Ruhe treffen kann, als man selbst kein Feuer erhält. Artilleriestellungen, die einigermaßen geschickt eingenommen sind, verrathen sich, namentlich auf Entfernungen über 2000 m, in den meisten Fällen erst durch den Beginn des Feuers. Daraus folgt, daß ohne zwingenden Grund das Feuer nicht eher eröffnet werden darf, als bis alle vorbesprochenen Maßregeln getroffen sind. Alle Befehle über Einnahme der Stellung, Vertheilung der Ziele, Schußarten, ermittelte Entfernungen, kurz alle Anordnungen, welche die Feuerleitung durch den Abtheilungskommandeur betreffen, müssen gegeben oder mindestens doch vorbereitet sein, ehe die Batterien in die Stellung einrücken. Jeder Batteriechef muß die ihm zufallende Aufgabe genau kennen; sonst ist er nicht in der Lage, seine Batterie mit Rücksicht auf das Gelände zweckmäßig aufzustellen. Die einfache Folgerung, die sich hieraus ergiebt, ist, daß die Batterien, so lange die Vorbereitungen zur Einnahme der Stellungen noch nicht beendet sind, in einer möglichst gedeckten Aufstellung hinter der beabsichtigten Feuerstellung warten. Der heutige Artilleriekampf ist ein Kampf um Sein oder Nichtsein, ein Duell, bei dem einer der Gegner auf dem Platze bleibt. Es wäre ein freventlicher, unerhörter Leichtsinn, in einen solchen Kampf einzutreten, ohne alle Chancen, die zum Siege führen können, auszunutzen. Wird der Abtheilungskommandeur von seinen Batterien in der Stellung überrascht, ehe er sich darüber klar geworden ist, welche Anordnungen

er zu treffen hat, so kann er sicher sein, daß ihm die Feuerleitung und damit eine wichtige Chance für die Erringung des Sieges aus der Hand geht. Die Aufstellung einer Abtheilung nach einer gegebenen, einfachen und klaren, taktischen Idee mit Markirung der Ziele u. s. w. muß daher häufig geübt werden. Soll die Uebung fruchtbringend sein, so muß sie bis in die letzten Details durchgemacht oder mindestens besprochen werden. Wir werden weiter unten auf diesen höchst wichtigen Punkt zurückkommen.

Fragen wir nun, welche Erfahrungen in den jüngsten Kriegen hinsichtlich der Reibungen beim Schießen und der Mittel, sie zu überwinden, gemacht worden sind, so kann die Antwort nur lauten: „sehr geringe". Im deutsch-französischen Kriege, das ist der letzte Krieg, in welchem große Artilleriemassen einander gegenüberstanden, hat ein wirklich ernster Artilleriekampf, dessen Ausgang auch nur im geringsten zweifelhaft gewesen wäre, nicht ein einziges Mal stattgefunden. Gerade bei einem solchen ist die einheitliche, planvolle Feuerleitung ein unabweisliches Bedürfniß. In dem Sinne, wie wir sie heute erstreben, ist sie damals weder zu Tage getreten, noch auch vermißt worden. In der Mehrzahl der Fälle beschränkte sich die Thätigkeit der höheren Artillerieführer darauf, den Batterien ꝛc. die Stellungen anzuweisen und sie über die Gefechtslage zu orientiren. Eine taktische Feuerleitung war daher wohl vorhanden, eine technische dagegen, wie sie heute nöthig ist, um die sich ergebenden Reibungen zu überwinden, war nicht zu erkennen.

Wir haben die Schlachten und Gefechte der deutschen Artillerie nach den klassischen Arbeiten von Hoffbauer und Leo gerade nach dieser Richtung hin durchstudirt, und nur ein einziges Mal die Schwierigkeit des Schießens in größeren Verbänden erwähnt gefunden. Die Stelle, die wir im Auge haben, findet sich im Heft 8, Schlacht bei Sedan, S. 189 und 190. Dort heißt es: „Bei der gegen das Bois de la Garenne aus drei Abtheilungen gebildeten Artilleriemasse des Gardekorps tritt ein besonderes Verfahren hervor, um die Schwierigkeiten der Beobachtung zu überwinden. Der Kommandeur dieser Artillerie läßt auf der ganzen Linie das Feuer zeitweise einstellen, um während der Pause durch Salven einer einzelnen Batterie den Anhalt für die Korrektur zu gewinnen." Es ist sehr bezeichnend, daß nur das Heft 8 ein Kapitel: „Die Feuerleitung in größerem Verbande" (dem

die in Rede stehende Stelle entnommen ist) enthält, worin wohl der beste Beweis für unsere Behauptung liegen dürfte, daß nur sehr geringe Erfahrungen gemacht sind.

Prinz Hohenlohe erwähnt in seinen „Militärischen Briefen. III“ (S. 180) dasselbe Beispiel. Auch an einer anderen Stelle (S. 49) erzählt der Prinz, daß er die von einer Batterie ermittelten Entfernungen den anderen mitgetheilt habe. Diese Beispiele bestätigen, daß es an einer planvollen Feuerleitung gefehlt hat. Die technische Feuerleitung — um diese handelt es sich hier — ist Sache der Abtheilungskommandeure, und wenn der Brigadekommandeur genöthigt gewesen ist, hier einzugreifen, so deutet das darauf hin, daß seitens der Abtheilungskommandeure eben nicht das für die Ueberwindung jener Schwierigkeiten Erforderliche geschehen zu sein scheint.

Oberstlieutenant Leo bemerkt in dem Kapitel über die Feuerleitung in großem Verbande, daß die Möglichkeit derselben auf der Voraussetzung einer straffen Feuerdisziplin beruhe, und damit hat er durchaus Recht, und das dürfte wohl auch für alle unsere Vorschläge gelten.

Unsere Manöver sind sehr wenig geeignet, Erfahrungen in Bezug auf die Feuerleitung großer Verbände zu machen. Verschiedene Ursachen wirken zusammen, die beim Schießen im Ernstfall sehr erheblichen Friktionen so abzuschwächen, daß sie hier gar nicht mehr als solche empfunden werden. Darum ist es begreiflich, wenn auf dem Manöverfelde keine Mittel gefunden werden, Schwierigkeiten zu überwinden, von deren Vorhandensein man sich nur mit Hülfe der Phantasie eine Vorstellung machen kann. — Da im Manöver nicht scharf geschossen wird, findet auch keine Beobachtung statt. Oben aber zeigten wir, daß eine der wichtigsten Aufgaben der höheren Artillerieführer darin bestehe, den Batterien die Beobachtung zu ermöglichen. Selbst wenn man auch bei allen Maßregeln dieses Ziel im Auge behielte, einen Prüfstein, an dem man erkennen könnte, ob die Aufgabe gelöst ist, giebt es hier nicht. Und das liegt nicht allein daran, daß nicht scharf geschossen, sondern auch daran, daß sehr wenig geschossen wird. In den elf Tagen der Herbstübungen verfeuern die Batterien etwa 100 Schuß pro Geschütz, d. h. pro Tag ca. 9 Schuß im Durchschnitt. Wenn nun auch in den ersten Tagen mit Recht etwas gegeizt wird mit der Munition, selten werden mehr als 20 Schuß pro Geschütz an

einem Tage verfeuert. So entsteht — namentlich auch wegen der erheblich dünneren Rauchwolke der Manöverkartusche — nicht einmal eine nennenswerthe Schwierigkeit für das Richten, und gewiß nur selten denkt der Batteriechef — die Verhältnisse zwingen ihn jedenfalls nicht dazu —, daß er Mittel besitzt, seine Geschütze zu richten, auch wenn der Pulverrauch ihm das Ziel verschleiert. — Der andere Grund, weshalb bei den Manövern so wenig Erfahrungen in der bezeichneten Richtung gemacht werden, liegt in ihrem schnellen Verlauf, welcher der Wirklichkeit in keiner Weise entspricht. Im Ernstfall nimmt der Artilleriekampf, der hier nur angedeutet und spätestens nach dem Aufmarsch der Infanterie zum Angriff abgebrochen wird, so viel Zeit in Anspruch, daß der Zeitverlust, der durch eine ruhige Vorbereitung der Einnahme der Stellungen entsteht, gar nicht fühlbar wird. Der Abtheilungskommandeur aber, der im Manöver mit seinen Batteriechefs eine eingehende Rekognoszirung der einzunehmenden Stellungen, eine genaue Ueberweisung der Ziele rc. vornehmen wollte, würde sicher oft den Vorwurf zu hören bekommen, daß seine Geschütze sehr spät, wenn nicht zu spät erschienen seien. Und das mit einer gewissen Berechtigung, denn die Manöver haben den Zweck der Ausbildung aller Waffen, vor Allem auch der höheren Führer. Aber selbst, wenn der Abtheilungskommandeur diesen Vorwurf auf sich nehmen wollte, er würde kaum eine planmäßige Vertheilung der Ziele vornehmen können; denn im Manöver ist Alles in stetem Fluß. Die Gefechtslagen, die sonst Stunden lang eine gewisse Stetigkeit besitzen, wechseln hier in Frist von wenigen Minuten. Wie in einem Kaleidoskop folgen sich die Bilder, und vergeblich sucht das Auge nach „einem ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht".

Alles in Allem betrachtet, kann man daher nur sagen, daß die Manöver nicht dazu angethan sind, die beim Schießen großer Artilleriemassen hervortretenden Schwierigkeiten zur Anschauung zu bringen. Ja, es läßt sich sogar nicht leugnen, daß sie häufig zur Unterschätzung derselben verleiten.

Anders ist es dagegen bei den Schießübungen. Bei den Schießen im Abtheilungsverbande treten die Schwierigkeiten annähernd so auf, wie im Ernstfalle. Daß sie dieselben freilich nicht ganz erreichen, liegt in der Natur der Sache.

Betrachten wir die Abtheilungsschießen an der Hand der

„Leitenden Grundsätze ꝛc. für die Schießübungen der Feldartillerie“, so werden am ersten Tage die Schwierigkeiten, welche sich überhaupt durch den Einfluß des Abtheilungskommandeurs beseitigen lassen, bei richtiger Anlage der Uebung auch verschwunden oder wenigstens stark abgeschwächt sein. Dem Abtheilungskommandeur selbst steht die Aufstellung der Ziele zu, er legt die taktische Idee zu Grunde, er bestimmt die Stellungen der Batterien und vertheilt die Ziele. Er kann sich in vollkommenster Ruhe Alles vorher überlegen und deshalb seine Anordnungen durchaus zweckmäßig treffen. Da aber, wie gesagt, nur eine Abschwächung, nicht eine vollständige Beseitigung der das Schießen erschwerenden Friktionen zu erwarten ist, so bleibt auch den Batteriechefs noch ein weites Feld der Thätigkeit.

Am zweiten Schießtage wird von einer Abtheilung jedes Regiments die von der königlichen General-Inspektion der Artillerie gestellte Aufgabe gelöst. Da der ausgesprochene Zweck derselben ist, Erfahrungen über die Wirkung und Leistungsfähigkeit des Materials zu sammeln, so muß die Aufgabe eine eng begrenzte sein, die der Thätigkeit des Abtheilungskommandeurs keinen sehr weiten Spielraum überläßt.

Für die Abtheilungen, die an der Lösung der allgemeinen Schießaufgaben nicht betheiligt sind, wird die Aufgabe durch die Regimentskommandeure gestellt. Der Abtheilungskommandeur kann vollauf Gelegenheit finden, seinen Witz und Scharfsinn zu üben, um die Schwierigkeiten, die man nach Belieben steigern kann, zu überwinden. Hier kommt es für den Abtheilungskommandeur — im Gegensatz zu dem ersten Schießtage — darauf an, die gegebene taktische Lage richtig zu beurtheilen und schnell einen derselben entsprechenden Entschluß zu fassen.

Wie bei den Schießübungen der Batterie in einem Jahre nicht alle möglichen Ziele von allen Batterien beschossen werden können, so können noch viel weniger von den Abtheilungen alle Verhältnisse zur Anschauung gebracht werden. Um so nothwendiger wird es sein, hierbei nach einem gewissen, vorher sorgfältig durchdachten Plan zu verfahren, wenn man vielseitige Erfahrungen sammeln und verwerthen will. Ohne den Anspruch zu erheben, hiermit das Thema zu erschöpfen, wollen wir versuchen, einige Gesichtspunkte anzuführen, die bei Stellung der Aufgaben — sei es, daß diese vom Abtheilungskommandeur selbst oder vom Regiments-

kommandeur gestellt werden — zu berücksichtigen wären. Die Lösung der Aufgaben wird verschieden sein, je nachdem die Batterien der Abtheilung gleichzeitig oder nach einander auftreten. In beiden Fällen kann die Aufstellung in einer Linie*) oder staffelförmig sein. So ergeben sich bereits vier wesentlich von einander verschiedene Aufgaben. Nun können aber eine oder zwei Batterien als in der Avantgarde befindlich gedacht werden; ebenso kann bei der staffelweisen Aufstellung jede Staffel aus einer oder mehreren Batterien bestehen. Man sieht, welche Mannigfaltigkeit schon allein aus der Aufstellung der Batterien hervorgeht.

Dazu treten die Variationen durch die Aufstellung der Ziele. Nehmen wir zunächst nur die wichtigste Aufgabe, den Artilleriekampf, so ändert sich die Aufgabe, je nachdem entweder eine gleiche, überlegene oder geringere Zahl von Batterien zu bekämpfen ist. Man kann noch mehr Abwechslung in die Verhältnisse bringen, wenn man die Zielbatterien bald in eine große Batterie vereinigt, bald mit Zwischenräumen aufstellt. Stellt man nun mit diesen noch andere Ziele auf, legt man der Gefechtsidee bald eine Angriffsbewegung, bald eine Vertheidigungsstellung zu Grunde, so wird die Zahl der möglichen Aufgaben, von denen jede einzelne immer wieder andere Maßregeln des Abtheilungskommandeurs und der Batteriechefs fordert, „Legion". Man hat vor Allem festzuhalten, daß eine allmälige Steigerung der Schwierigkeiten stattfinden muß. Wo die Schießplätze beschränkt sind, werden sich immer, auch bei richtiger Aufstellung der Batterien, Beobachtungsschwierigkeiten ergeben. Wo jedoch die Schießplätze so breit sind, daß eine weitläufige Aufstellung der Batterien und der Ziele die größten Schwierigkeiten beseitigen würde, da kann es nothwendig werden, solche künstlich zu schaffen. Zu dem Zweck kann man im Regimentsverbande schießen lassen, ein Mittel, das aber nur mit Vorsicht anzuwenden ist, da es nur dort Nutzen verspricht, wo beim einfachen Abtheilungsschießen eine vollkommene Herrschaft über die Schwierigkeiten an den Tag gelegt ist, oder man kann

*) Wenngleich die mit Rücksicht auf die Windrichtung gestaffelte Aufstellung der Batterien die ideale ist, so werden die örtlichen Verhältnisse doch im Ernstfalle häufig eine allignirte Aufstellung fordern. Deshalb muß man auch im Frieden die sich aus derselben ergebenden, erhöhten Schwierigkeiten kennen und ihnen begegnen gelernt haben.

die Aufstellung der Abtheilung nach der Breite einschränken oder die alignirte Aufstellung der Batterien geradezu befehlen.

Die Erfahrungen, welche die Artillerie-Schießschule auf diesem Gebiete macht, können nur sehr beschränkte sein. Der geringe Etat der Lehrbatterie gestattet nur die Bespannung von einer Batterie à 6 Geschützen mit nur 4 Pferden. Die Mannschaftsstärke reicht nur gerade aus zur Besetzung von 12 Geschützen. Man kann also nie mit mehr als 2 Batterien à 6 oder 3 Batterien à 4 Geschützen schießen. Höchstens eine dieser Batterien kann gefechtsmäßig in Stellung rücken oder einen Stellungswechsel vornehmen. Durch diese Verhältnisse sind eine Menge von Schwierigkeiten, die sich bei den Uebungen der Regimenter einstellen, von vornherein beseitigt. Selbst bei einer engen Aufstellung ist bei nur zwei Batterien die Rauchentwickelung niemals so stark, als bei einer Abtheilung von vier Batterien oder gar eines ganzen Regiments. Ein Mangel an Raum macht sich bei den Uebungen der Artillerie-Schießschule nur selten fühlbar, und es ist dem Abtheilungskommandeur hier sehr leicht gemacht, die beiden Batterien so aufzustellen, daß sie sich möglichst wenig in der Beobachtung ihrer Schüsse hindern. Auch ist der Abtheilungskommandeur, der nur zwei, höchstens drei Batterien im Auge zu behalten hat, leichter in der Lage, helfend und korrigirend einzugreifen, als wenn er seine Aufmerksamkeit zwischen vier Batterien theilen muß. Die ganze Befehlsertheilung ist eine viel einfachere; selten wird eine Schwierigkeit in der Bezeichnung der zu beschießenden Ziele vorkommen. Da die Offiziere (Batteriekommandeure und Zugführer) unberitten sind wegen des geringen Pferdeetats, befinden sie sich bereits lange vor Eröffnung des Feuers in der Feuerstellung. Sind ihnen die zu beschießenden Ziele auch noch unbekannt, so haben sie doch vollauf Zeit, sich in dem Terrain über die Aufstellung der Ziele überhaupt zu orientiren. Dadurch ist die Schwierigkeit, ein mit wenigen Worten bezeichnetes Ziel richtig aufzufassen, auf das denkbar kleinste Maß zurückgeführt. — Andererseits freilich gestatten das große Munitionsquantum, mit dem die Artillerie-Schießschule rechnen darf, die ausgezeichneten Mittel zur Darstellung der Ziele, über welche sie gebietet, die vortreffliche Schulung des Personals, die auf die Schießen im Abtheilungsverbande verwendete Zeit — pro Kursus etwa sechs Tage — eine große Abwechslung und Mannigfaltigkeit in die

Uebungen zu bringen, wie dies bei den Regimentern niemals zu erreichen ist. Daß gewisse Friktionen, die den Schießen in großen Verbänden eigenthümlich sind, auch hier zu Tage treten, ist ganz natürlich und ebenso, daß durch die gemeinsame geistige Arbeit einer größeren Zahl erfahrener Offiziere, die dieser einen Sache ihr ganzes Interesse entgegenbringen, auch Mittel und Wege gefunden werden, jene Schwierigkeiten zu überwinden. Aber nicht minder bleibt es wahr, daß aus den angeführten Gründen diese Schwierigkeiten nur ein schwaches Abbild jener sind, die sich bei kriegsmäßiger Anlage der Uebungen der Truppe herausstellen, und daß sie noch viel weiter von denen der Wirklichkeit entfernt sind. So werthvoll die Erfahrungen der Artillerie-Schießschule auch sein mögen, ihr Werth kann nur steigen, wenn man sich dessen bewußt bleibt, daß sie nur einen sehr bedingten Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen können, und jedenfalls noch der Bestätigung durch die Erfahrungen der Truppen bedürfen.

Im Auslande hat man im Allgemeinen weniger Erfahrungen über diese Frage als wir, weil Schießübungen in größeren Verbänden dort nicht wie bei uns Regel, sondern Ausnahme sind. Gleichwohl schenkt man diesen Fragen in der Litteratur eine große Beachtung, ganz besonders in Frankreich. Charakteristisch ist, daß hierbei sehr häufig an die Arbeiten unserer Offiziere (v. Schell, und namentlich Hoffbauer, welcher, wie in der Einleitung bemerkt, in seiner „Taktik der Feldartillerie" den aus der Verwendung der Artillerie in Massen sich ergebenden Schwierigkeiten ein besonderes Kapitel gewidmet hat) angeknüpft wird.

In Frankreich wird sehr darüber geklagt, daß die Schießplätze so schmal sind, daß sie ein gleichzeitiges Schießen mehrerer, zu einer „Gruppe" (ein unseren Abtheilungen entsprechender Verband existirt in Frankreich nicht) vereinigter Batterien nicht gestatten.

Das Aide-mémoire d'artillerie de campagne vom Jahre 1883 schreibt vor, daß jede Batterie sich selbstständig auf ihr Ziel einschießen, aber die Erfahrungen etwa bereits aufgestellter Batterien benutzen soll. Sobald eine Batterie die enge Gabel gebildet hat, soll sie dem Abtheilungskommandeur die erschossene Entfernung melden, welcher die erhaltenen Meldungen zu vergleichen und die Erhöhung nöthigenfalls durch einige Salven zu kontroliren hat.

Bei schwierigen Beobachtungsverhältnissen soll der Abtheilungs-

kommandeur das Einschießen durch Abgabe von Salven von Batterien oder halben Batterien selbst übernehmen.

Auch wenn die Batterien bei Eröffnung des Feuers keine Schwierigkeiten finden, müssen sie doch, damit der Pulverrauch sie nicht an der Fortsetzung des Feuers hindert, von vornherein durch Auswahl von Hülfszielen geeignete Maßregeln treffen.

Um Erfahrungen über die Verwendung der Artillerie in großen Verbänden zu machen, fanden im Jahre 1884 im Lager von Châlons große Artilleriemanöver statt, über welche die Revue d'artillerie berichtete. (Vergl. auch Militär-Wochenblatt Nr. 8 und 9 vom Jahre 1885.) Zu diesen Uebungen waren Batterien von verschiedenen Regimentern zusammengezogen, welche die komplete Artillerie eines Armeekorps, 16 Batterien — mit allen Fahrzeugen exkl. Verpflegungstrain — und sogar die erste Staffel der Munitionskolonnen darstellten. An vier Tagen wurde geschossen. Am ersten Schießtage wurde in Gruppen von vier Batterien geschossen; am zweiten Tage schossen zwei Gruppen von in Summe 8 Batterien, am dritten und vierten Tage alle 16 Batterien gleichzeitig. Die Anlage der Uebungen ist insofern als sehr zweckmäßig zu bezeichnen, als man vom Einfachen zum Zusammengesetzten, vom Leichten zum Schweren fortschritt. Die Uebungen waren auch zum Theil vorher ohne Munition durchgemacht, was sehr zur Vereinfachung beitrug. Die letzte Uebung, bei der 16 Batterien gleichzeitig schossen, fand ohne eine solche Generalprobe — sit venia verbo — statt. — Eine sehr große Erleichterung, die dem Ernstfall in keiner Weise entspricht, hatte man sich dadurch verschafft, daß bei keinem Schießen Zielfeuer zur Darstellung gelangte, was natürlich die Beobachtung außerordentlich erleichterte. Die Aufstellung der Ziele war stets eine freistehende.

Wir lassen nun nach der Revue d'artillerie die hauptsächlichsten Erfahrungen folgen, die bei dieser Gelegenheit gemacht worden sind. Die eingehende Rekognoszirung der Stellung, und zwar durch den Abtheilungskommandeur und die Batteriechefs, hat sich hier als durchaus nothwendig erwiesen; aber andererseits hat sich gezeigt, daß die Vorschrift des Reglements, nach welcher der Batteriechef von fünf Reitern begleitet sein soll, nicht zweckentsprechend ist, da die Aufmerksamkeit des Feindes auf die einzunehmende Stellung gelenkt werde. Die Batterien einer Abtheilung stellten sich grundsätzlich allignirt auf; gleichwohl wurden

die Vorzüge der Staffelstellung richtig gewürdigt. Besonders empfohlen und wohl stets ausgeführt ist, daß die Batterien dicht hinter der Feuerstellung eine gedeckte Bereitschaftsstellung einnahmen.

Ueber die Vertheilung der Ziele und das Einschießen stehen die in dem Bericht ausgesprochenen Ansichten den unserigen diametral gegenüber. Die Franzosen halten es hiernach für zweckmäßiger, sich mit allen Batterien einer Abtheilung auf eine feindliche einzuschießen, und zwar wird jeder Batterie ein bestimmter Theil als besonderes Ziel überwiesen. Unserer Ansicht nach wird dadurch nicht genügend der Verwechslung der Schüsse bei der Beobachtung vorgebeugt, und darin liegt eine große Gefahr für das Gelingen des Einschießens, gegenüber welcher die Möglichkeit, durch Vergleich der erschossenen Entfernungen eine Kontrole des Einschießens auszuüben, kein genügendes Aequivalent gewährt. Diese Bedenken sind auch bei den Besprechungen laut geworden, und man hat vorgeschlagen, sich stets mit nur zwei Batterien gegen eine feindliche zu wenden. Von anderer Seite ist darauf aufmerksam gemacht, daß man die übrigen Batterien des Feindes nicht unbelästigt lassen dürfe und hat mit Rücksicht hierauf den Vorschlag gemacht, daß sich drei Batterien gegen eine feindliche wenden, während die vierte Batterie mit dem Einschießen gegen die übrigen feindlichen Batterien beauftragt wird. Nach Beendigung des Einschießens soll sie das Feuer mit je einem Zuge gegen je eine feindliche Batterie fortsetzen. Wir können uns nicht davon überzeugen, daß diese Vorschläge den Vorzug vor dem von uns oben empfohlenen Verfahren verdienen.

Während des Einschießens wurde ziemlich langsam gefeuert — pro Schuß etwa 30 Sekunden Feuerpause — damit die Batterien sich möglichst wenig störten. Der Bericht hebt ausdrücklich hervor, daß diese geringe Feuergeschwindigkeit nothwendig gewesen sei, um das gleichzeitige Einschlagen der Geschosse verschiedener Batterien zu vermeiden. Daraus geht aber unzweifelhaft hervor, daß durch die Vereinigung des Feuers mehrerer Batterien auf ein Ziel in der Periode des Einschießens, dieses nur verzögert wird. Auch das sogenannte „sprungweise Feuer" scheint versucht zu sein, aber mit geringem Erfolge.

Ueber die Befehlsertheilung heißt es, daß die den höheren Artilleriekommandeuren beigegebenen Kapitäns und die den Ab=

theilungskommandeuren zugetheilten Reserve-Offiziere nicht zur Ueberbringung der Befehle genügten, und daß es nöthig sei, den höheren Offizieren einige, für diese Aufgabe befähigte Reiter von den Batterien zuzutheilen. — Besonders hervorgehoben wird der große Nutzen dieser, zum ersten Male abgehaltenen Uebungen und ebenso die Nothwendigkeit, mehrere solche Plätze, wie das Lager von Châlons, zu beschaffen, damit auch den im Westen und Süden des Landes garnisonirenden Truppen die Gelegenheit zu derartigen Uebungen geboten werde.

Auffallen muß es, daß sowohl bei den Uebungen in Châlons, wie in der offiziellen Vorschrift mit keiner Silbe des Schrapnelschusses erwähnt ist, was seine Erklärung vielleicht darin findet, daß diese Schußart den Franzosen noch nicht vertraut genug ist. Der andere bemerkenswerthe Punkt, durch den sich die französischen Bestimmungen sehr wesentlich von unseren Ansichten unterscheiden, ist der, daß immer nur von dem Beschießen eines Zieles die Rede ist.

Von einer endgültigen Lösung dieser Frage ist man in Frankreich noch sehr weit entfernt. Im Gegentheil scheint sie erst jetzt recht in Fluß gerathen zu sein; sie beschäftigt die denkenden Offiziere in hohem Maße, was man aus der großen Zahl der in jüngster Zeit darüber in den Journalen veröffentlichten Arbeiten ersehen kann. Wir werden uns lediglich auf die nach den großen Uebungen erschienenen Aufsätze beschränken, da die älteren Arbeiten nunmehr nur noch ein rein akademisches Interesse beanspruchen können.

Alle Arbeiten, welche in jüngster Zeit über diese Frage erschienen sind, wenden sich gegen die übertriebene Konzentration des Feuers auf ein Ziel und ziehen außerdem den Schrapnelschuß in den Kreis ihrer Betrachtungen. Sie beleuchten also gerade die beiden Punkte, die wir als charakteristische Mängel der offiziellen Vorschrift bezeichnet haben. In den Details weichen sie natürlich sehr von einander ab.

Eine höchst interessante, sehr durchdachte und klar geschriebene Arbeit hat der Kapitän Viant in der Revue d'artillerie veröffentlicht.*) Wir erfahren daraus die sehr bemerkenswerthe Thatsache,

*) Étude sur le combat d'artillerie. Revue d'artillerie 1885, Oktober- und November-Heft.

die übrigens auch durch andere Aufsätze bestätigt wird, daß das Schießen im Abtheilungsverbande auf ein gemeinsames Ziel bei den Uebungen keineswegs die erwarteten Resultate ergeben hat, obwohl die Bedingungen der Schießplätze viel günstiger seien, als die des Schlachtfeldes. Verfasser sagt, man suche für diese Erscheinung die mangelhafte Ausbildung des Personals verantwortlich zu machen; aber das sei sehr wenig beruhigend, denn im Kriege werde das Personal jedenfalls mangelhafter vorgebildet sein, als es jetzt zu Ende, ja selbst zu Beginn der Schießübungen der Fall ist. In dieser Beziehung dürfe man auch so lange auf keinen beständigen Fortschritt rechnen, als mit dem bisherigen System nicht vollständig gebrochen und die Schießübung auf das ganze Jahr vertheilt würde. Er sucht daher den eigentlichen Grund des Mißerfolges in der Methode des Schießens und bemerkt sehr treffend: „Gewiß ist das Schießen einer Abtheilung auf ein gemeinsames Ziel eine sehr nützliche Uebung, da sich im Felde oft die Gelegenheit bieten wird, das Feuer mit Vortheil zu vereinigen. Aber im Kriege sucht man solche Schwierigkeiten nicht auf; man erträgt sie oder nimmt sie mit in den Kauf."

Die Quintessenz seiner Ansichten ist, daß die Intensität der heutigen Artilleriewirkung im Allgemeinen nicht gestattet, das Feuer auf einen Theil der feindlichen Artillerie zu vereinigen und die übrigen Theile nicht zu beachten. Denn einerseits erschwere man sich dadurch das Einschießen und andererseits gestatte man dem Gegner, dasselbe ganz unbelästigt vorzunehmen. Nach Beendigung des Einschießens sei eine Vereinigung nicht mehr geboten, um schnelle Erfolge zu erzielen.

Im Besonderen unterscheidet er das Verfahren, je nachdem der Feind gleich stark, schwächer oder stärker, je nachdem er bereits eingeschossen oder noch nicht eingeschossen ist.

Bei gleicher Stärke der sich gegenüberstehenden Abtheilungen, und wenn der Feind noch nicht eingeschossen ist, will er nur in einem einzigen Fall die Konzentration des Feuers zulassen. Wenn nämlich das Ziel größtentheils durch den davor lagernden Rauch verschleiert ist, so kann es vortheilhaft sein, das Feuer gegen den rauchfreien Flügel zu vereinigen. Durchaus nothwendig wird aber die Vertheilung des Feuers, wenn die ersten feindlichen Granaten in die Stellung einschlagen; denn dann werden auch die Schrapnels nicht mehr lange auf sich warten lassen, und die

Batterien könnten vernichtet sein, ehe sie mit dem Einschießen fertig wären; namentlich dann, wenn ihr Feuer nicht alle feindlichen Batterien beunruhigt. Die einzige Rettung liegt dann darin, so schnell als möglich mit Schrapnelfeuer zu beginnen, dasselbe auf die ganzen feindlichen Linien zu vertheilen und erforderlichenfalls das Terrain durch lagenweises oder salvenweises Vor- und Zurückgehen unter Feuer zu nehmen. In so kritischen Lagen muß man die mörderische Wirkung des Schrapnels als ein Mittel zum Einschießen benutzen, namentlich gegen Ziele, die durch den Pulverrauch verdeckt sind. Auf die Beobachtung der Sprengpunkte kommt es dann gar nicht an. Man beginnt mit einer unbedingt zu kurzen Entfernung und geht lagenweise um 100 m*) vor. Die durch sechs gut sitzende Schrapnels hervorgebrachte Wirkung wird man sicher an der Verlangsamung, wenn nicht dem Schweigen des feindlichen Feuers erkennen. — Es entspricht dies Verfahren genau dem von uns S. 346 u. f. vorgeschlagenen.

Ist die Artillerie des Gegners schwächer, so kann man die Vorschrift des „Manuel provisoire"**) befolgen. Bei nur einer feindlichen Batterie wenden zwei Batterien das flügelweise, zwei dagegen Salvenfeuer an, um besser beobachten zu können. Das Ziel wird je zwei Batterien zur Hälfte überwiesen; man kann dann am leichtesten einen Zielwechsel vornehmen, wenn der Feind andere Batterien ins Gefecht bringen sollte.

Wir sind der Meinung, daß das gleichzeitige Einschießen aller vier Batterien gegen ein Ziel dasselbe nur verzögern kann, wie wir S. 343 u. f. entwickelt haben.

Ist die feindliche Artillerie schon eingeschossen, so würde selbst überlegene Artillerie bei dem methodischen Einschießen leicht zu kurz kommen. Deshalb schlägt der Verfasser auch hier vor, sich mit Schrapnelsalven einzuschießen. Je zwei Batterien beginnen mit um 100 m verschiedenen Entfernungen und gehen lagenweise um je 200 m vor, wodurch man dann sehr bald zu einer intensiven Wirkung gelangen müsse.

Aehnlich ist das Verfahren einer überlegenen Artillerie gegenüber. Die eine oder andere Batterie wird vielleicht schnell dazu

*) Der französische Verfasser schlägt vor, um je 1/2 Sekunde Brennlänge und 5 mm Aufsatz parallel vorzugehen, was etwa 100 m ausmacht.

**) Dem Verfasser nicht bekannt.

kommen, die zutreffende Entfernung zu ermitteln, die dann von den anderen Batterien übernommen werden kann, und wenn sie auch für diese nicht genau zutrifft, doch selbst dann, wenn der Feind seine Batterien staffelförmig aufgestellt hat, immerhin einen werthvollen Anhalt bietet.

In ganz anderer Weise versucht ein im Dezember 1885 in der Revue d'artillerie erschienener Aufsatz*) das Problem zu lösen. Er faßt die Schwierigkeiten des Schießens in größeren Verbänden dahin zusammen, daß:

1) die unter Wind aufgestellten Batterien durch den Rauch belästigt werden,

2) es schwierig, wenn nicht unmöglich sei, die eigenen Schüsse von denen der Nachbarbatterien zu unterscheiden,

3) das Terrain einzelne Batterien in die Nothwendigkeit versetze, indirekt schießen zu müssen.

Ueber den letztgenannten Punkt, durch den auch dem Feinde das Einschießen erschwert werde, und der überdies keine Eigenthümlichkeit des Schießens in großen Verbänden sei, wird dann hinweg und nur auf die beiden anderen Punkte näher eingegangen.

Der Vorschlag des Verfassers geht dahin, die Abtheilungen in zwei Halbabtheilungen von je zwei Batterien zu zerlegen und mit größeren Zwischenräumen in Linie oder, mit Rücksicht auf die Windrichtung, staffelweise aufzustellen. Das Feuer je einer Staffel soll auf je eine feindliche Batterie, und zwar die der beiden Flügel konzentrirt werden. In jeder der beiden Staffeln soll die über Wind stehende Batterie mit Granaten die Entfernung, die andere Batterie mit Schrapnels das richtige Verhältniß zwischen Brennlänge und Erhöhung — wir würden sagen, die Tageseinflüsse ausgedrückt durch die Zahl der unterzulegenden Platten — ermitteln. Der Abtheilungskommandeur bestimmt hierbei für alle Batterien die anfängliche Entfernung. Die mit Granaten feuernde Batterie bildet die Gabel; die mit Schrapnels feuernde sucht dagegen, unter Festhaltung der befohlenen Entfernung, durch Aenderung der Brennlänge richtige Sprenghöhen zu erhalten. Diese Batterie setzt das Feuer so lange langsam fort, bis ihr durch den Abtheilungskommandeur die kurze Entfernung zuerst der weiten, dann der engen Gabel, wie sie von der Nachbarbatterie ermittelt

*) Note sur le tir de groupe.

ist, mitgetheilt wird, worauf dann durch Parallelkorrekturen auf diese Entfernungen übergegangen wird. Die mit Granaten feuernden Batterien gehen nach Bildung der engen Gabel ebenfalls zum Schrapnelfeuer über und benutzen die über die Tageseinflüsse ermittelten Angaben der Nachbarbatterien.

Der Abtheilungskommandeur hat dann noch die von beiden „Halbabtheilungen" ermittelten Entfernungen zu vergleichen. Beträgt der Unterschied der Erhöhungen nicht mehr als 7 mm (7 mm = 1 Kurbelumdrehung, auf mittleren Entfernungen ca. 150 m), so kann er das Einschießen als gelungen annehmen. Bei größeren Unterschieden soll dagegen ein Zug unter seiner Aufsicht die Entfernung nach beiden Zielen ermitteln. Ist in dieser Weise die Entfernung nach beiden feindlichen Flügeln festgestellt, so soll das Feuer auf die ganze Front vertheilt werden, wozu den Batterien in der Mitte die zwischen den ermittelten Entfernungen liegenden Erhöhungen angegeben werden.

Das einzig zweckmäßige dieses Vorschlages, der sehr nach der Schablone schmeckt, liegt in der staffelweisen Aufstellung, bezw. in der Theilung der Abtheilung. Ganz unzweckmäßig dagegen ist der Vorschlag, das Feuer während des Einschießens zu konzentriren und nach Beendigung desselben zu vertheilen. Wir sind der Ansicht, daß gerade nach dem Einschießen eine Vereinigung des Feuers am Ort sein kann, um durch überlegenes Feuer einzelne feindliche Batterien schnell niederzuwerfen. Wenn zwei Batterien mit Schrapnels, zwei mit Granaten feuern, so ist dadurch die Gefahr der Verwechslung der Schüsse wohl vermindert, aber keineswegs ausgeschlossen, zumal die aufschlagenden Schrapnels wegen des Doppelzünders auch krepiren, wie Granaten. Warum die mit Schrapnels feuernden Batterien ihr Feuer auf die Flügelbatterien richten sollen, ist überhaupt nicht verständlich, da sie ja nur die Brennlänge unter Beibehalt der vom Abtheilungskommandeur gegebenen Entfernung ermitteln sollen.

Auch ein Artikel in dem Oktober-Heft des Journal des sciences militaires (1885)*) spricht sich gegen die offiziellen Vorschriften aus. Hier wird der Vorschlag gemacht, daß wenn das selbstständige Einschießen der einzelnen Batterien auf Schwierigkeiten stößt, der Abtheilungskommandeur dasselbe in die Hand

*) Du réglage du tir d'un groupe de batteries.

nehmen soll. Zu dem Zweck soll eine Batterie die weite Gabel durch Einzelschüsse bilden; die Verengung derselben erfolgt dann durch Salven der drei anderen Batterien. Zu dem Zweck giebt jede der folgenden Batterien eine Salve mit einer um je 50 m (genauer 1/4 Kurbeldrehung) großeren Erhöhung ab. Das Verfahren hat eine unverkennbar Aehnlichkeit mit dem in der Broschüre „Ueber die Führung der Artillerie im Manöver und Gefecht" gemachten Vorschlag, den wir S. 347 und 348 erwähnten. Er unterscheidet sich aber wesentlich von jenem dadurch, daß dort die Salven zur Bildung der weiten Gabel, hier zur Verengung derselben angewendet werden sollen. — Unmittelbar nach Bildung der engen Gabel soll zum Schrapnelfeuer übergegangen und die richtige Brennlänge ebenfalls durch Salven ermittelt werden. Die erste Batterie verbleibt vorläufig noch im Granatfeuer; die zweite wendet eine um 0,3" (ca. 75 m) größere als die schußtafelmäßige Brennlänge, die dritte die normale, die vierte eine um 0,3" kleinere Brennlänge an. Ist in dieser Weise die zutreffende Brennlänge ermittelt, so geht auch die erste Batterie zum Schrapnelfeuer über, und alle Batterien setzen dasselbe nach den eigenen Beobachtungen fort.

Dieser Vorschlag kann nach unserer Ansicht kein glücklicher genannt werden. Vor Allem halten wir es für verfehlt, daß der Abtheilungskommandeur, dem doch auch die Beobachtung der Vorgänge auf dem Gefechtsfelde und die taktische Feuerleitung obliegt,*) diesen wichtigen Aufgaben entzogen wird, um eine andere zu lösen, die einerseits überflüssig und der er andererseits nicht gewachsen ist. Ueberflüssig sagten wir, sei das Verengen der Gabel durch Salven; wir halten es in diesem Falle, d. h. bei besonders schwierigen Beobachtungsverhältnissen, für richtiger, auf der kurzen Gabelentfernung zum Schrapnelfeuer überzugehen und das Terrain durch lagenweises Vor- und Zurückgehen unter Feuer zu nehmen. Selbst im günstigsten Falle führt das vorgeschlagene

*) Man muß hierbei allerdings berücksichtigen, daß in Frankreich die Sache insofern etwas anders liegt, als der „Gruppenkommandeur" nicht direkt unter dem Divisionskommandeur steht, sondern seine Befehle durch den colonel oder lieutenant-colonel des Divisions-Regiments, der sich im Divisionsstabe befindet, erhält. Dadurch wird der Gruppenkommandeur doch wesentlich entlastet.

Verfahren erst nach 48 Schüssen — zweimal die Abtheilung durch — zum Ziel, und vor Ablauf von etwa 10 Minuten wird nicht auf das Eintreten einer Wirkung zu rechnen sein. Bei dem lagenweisen Vor- und Zurückgehen im Schrapnelfeuer ist spätestens die dritte Lage wirksam.

Das Bestreben, durch Salven die Verengung der Gabel herbeiführen zu wollen, muß auch als verfehlt angesehen werden, weil wegen der Streuung immer nur die Kurzschüsse beobachtet werden, indem ihr Rauch auch dann das Ziel verschleiert, wenn die Mehrzahl der Schüsse hinter demselben liegt.

Der Abtheilungskommandeur ist aber auch aus anderen Gründen wenig geeignet, das Einschießen selbst vorzunehmen. Die Beobachtung der Schüsse setzt eine fortgesetzte Uebung und sehr gute Augen voraus. Dem Batteriechef wird diese Uebung alljährlich, dem Abtheilungskommandeur — in Frankreich noch weniger als bei uns — nur sehr selten geboten; denn während der Schießübung hat er nur wenig Zeit, sich um die am Ziel einschlagenden Geschosse zu kümmern. Daß die Augen mit zunehmendem Alter nicht gerade besser werden, ist auch eine leider unbestrittene Thatsache. Ueberdies ist das ganze Verfahren nur bei einer absolut sicheren Befehlsübermittelung und einer steten Verbindung zwischen dem Abtheilungskommandeur und seinen Batteriechefs durchführbar. Bei dem von uns vorgeschlagenen Verfahren — selbstständiges Einschießen der Batterien und hierauf folgende Vereinigung des Feuers — kann sich der Befehl, das Feuer auf ein bestimmtes Ziel zu richten, zwar auch verzögern, wenn der Befehlsüberbringer außer Gefecht gesetzt wird. Die zu Anfang gegebenen Befehle sichern aber unter allen Umständen die Fortsetzung des Kampfes, wogegen bei dem hier in Rede stehenden Verfahren Alles in Stocken und dann in Unordnung geräth, wenn ein Befehl nicht ankommt.

Es ließen sich noch eine Menge von Einwänden gegen dies Verfahren erheben, so namentlich der, daß dasselbe bei staffelförmiger oder schräger Aufstellung außerordentlich erschwert ist. Ueberhaupt ist die Vereinigung des Feuers von vier Batterien gegen eine — gleiche Stärkeverhältnisse vorausgesetzt — nicht rathsam, da man dem Feinde die Chance gewährt, $^3/_4$ seiner Stärke ganz unbelästigt von unserm Feuer nach Belieben zu verwenden. Diese Schwäche hat der Verfasser auch wohl selbst herausgefühlt;

denn er macht das selbstständige Einschießen der Batterien zur Regel und will das vorgeschlagene Verfahren auch nur auf ausnahmsweise Fälle beschränkt sehen. Er ist aber selbst der Ansicht, daß wenn das Ziel ein breites ist, so daß man die Punkte zum Einschießen weit genug aus einander legen kann, eine Schwierigkeit beim Einschießen kaum bestehen könne. Daraus folgern wir, daß es also nur gegen ein Ziel von geringer Breite anzuwenden sei. Einem solchen Ziele gegenüber hat es aber kein Bedenken, zunächst nur eine Batterie feuern zu lassen, wie wir oben vorgeschlagen haben.

Indessen finden wir in der Arbeit doch auch einen beherzigenswerthen Gedanken. Verfasser bricht darin eine Lanze für den Entfernungsmesser, der leider sehr in Mißkredit gerathen sei. Seiner Ansicht nach ist ein Entfernungsmesser in der Hand des Chefs einer einzelnen Batterie oder eines Abtheilungskommandeurs immer ein werthvolles Instrument. Die Batterie braucht das Ergebniß einer Messung nicht abzuwarten, wenn taktische Rücksichten die sofortige Feuereröffnung fordern; aber schädlich kann der Entfernungsmesser niemals wirken. Dagegen wird er oft über manche Schwierigkeit hinweghelfen können. — Wir sind hier ganz mit dem Verfasser einverstanden. Ein seiner Truppe vorausgeeilter Batteriechef oder Abtheilungskommandeur wird häufig Messungen vornehmen können und dadurch einen Anhalt gewinnen, der ihm beim Schießen sehr werthvoll sein wird. Voraussetzung dabei ist natürlich, daß das Instrument handlich und seine Anwendung ohne Zeitverlust möglich ist. Daß es mitten in einer großen Schlacht nicht anwendbar ist, davon sind wir vollkommen überzeugt.

Die Vorschriften des österreichischen Exerzir-Reglements über das Schießen in größeren Verbänden haben große Aehnlichkeit mit den bei uns geltenden; nur sind sie viel eingehender. Die Schwierigkeit der Beobachtung wird besonders hervorgehoben und auf zwei Ursachen zurückgeführt. Einmal, heißt es, kann beim Schießen mehrerer Batterien gegen ein gemeinsames Ziel die Beobachtung während des Einschießens durch Verwechslung der einschlagenden Hohlgeschosse erschwert werden. Hiergegen wird für einzelne Batterien die Anwendung von Salven empfohlen. Andererseits kann aber auch der Pulverdampf der eigenen Geschütze dem Beobachten und Richten hinderlich sein. In einem

solchen Fall soll der Divisionskommandeur entweder langsam feuern oder — insbesondere bei seitlicher Windrichtung — das Feuer ausnahmsweise von einem Flügel durch die ganze Batterie-Division abgeben lassen, und zwar ist dies sogar noch nach Beendigung des Einschießens zulässig. Daß diese Mittel, welche verhindern, die ganze der Batterie-Division innewohnende Gefechtskraft auszunutzen, nicht ausreichen, ist bereits weiter oben nachgewiesen. Von der Benutzung von Hülfszielen oder des Quadranten ist gar keine Rede. Neben dem gleichzeitigen Einschießen aller Batterien ist auch das Einschießen mit einer Batterie zulässig. Die von dieser ermittelten Entfernungen sollen dann, wie bei uns, den anderen Batterien mitgetheilt werden.

Das Schrapnelschießen soll, wenn die Verhältnisse es gestatten, anfänglich auf nur eine Batterie beschränkt bleiben, damit diese keine Schwierigkeiten beim Einschießen findet; erst später sollen die übrigen Batterien zum Schrapnelfeuer übergehen.

Beim Beschießen von Artillerie ist das Feuer von mindestens zwei Batterien gegen eine feindliche zu konzentriren und auf beide Hälften derselben zu vertheilen. Da die österreichischen Batterie-Divisionen zu 3 Batterien à 8 Geschütze formirt sind, so werden, wenn sie z. B. einer Abtheilung von 4 Batterien à 6 Geschütze gegenüberständen, 16 Geschütze den Kampf gegen eine Batterie von 6 Geschützen führen; die dritte Batterie würde gegen eine andere diesseitige schießen; aber zwei feindliche Batterien würden vollständig freie Hand haben.

Es ist zu bemerken, daß diese Vorschriften vom Jahre 1878 datirt und vielleicht mittlerweile geändert sind. Eigene Erfahrungen kann man in Oesterreich allerdings in nur geringem Umfange auf diesem Gebiete gemacht haben, weil das Schießen in größeren Verbänden nur selten geübt wird. Bestimmungsmäßig soll alljährlich per Regiment nur eine Batterie-Division im Divisionsverbande schießen, wofür aber pro Feldbatterie nur 28 Schuß, pro reitende 36 ausgeworfen sind. Sehr häufig verbietet die geringe Ausdehnung der Schießplätze dergleichen Uebungen ganz, und soll dann statt dessen nur in kriegsstarken Batterien geschossen werden.

Besondere Schießübungen in großen Verbänden, wie in Frankreich und auch in Rußland, scheinen in Oesterreich nicht abgehalten worden zu sein. Die Militär-Journale schweigen über die in

Rede stehende Frage gänzlich. Wo sie sich mit der Verwendung der Artillerie in großen Massen beschäftigen, wird lediglich die taktische Seite (Verhalten bei Angriff und Vertheidigung, Wahl der Stellungen und Ziele, Begleiten des Infanterie-Angriffs) erörtert, wohl ein Beweis dafür, daß man noch gar nicht zu dem Bewußtsein darüber gelangt ist, welche Schwierigkeit die Verwendung großer Artilleriemassen in sich birgt.

In Rußland ist das Schießen in größeren Verbänden bei den Truppen-Schießübungen nicht vorgeschrieben, aber gestattet. Die meisten Schießplätze sind so eng, daß es sich von selbst verbietet. Wie in Frankreich haben im Jahre 1884 größere Artillerie-Uebungen, verbunden mit Scharfschießen, bei Warschau unter Leitung des Generals Gurko stattgefunden. Die russischen Militär-Journale haben fast gar nichts darüber gebracht. Nur das allein ist in die Oeffentlichkeit gedrungen, daß nur ein Theil der Batterien, nämlich die, welche auf dem Schießplatzterrain Aufstellung fanden, scharf geschossen haben.

Durch welche Mittel nach unserer Ansicht die Schwierigkeiten, die sich beim Schießen in großen Verbänden geltend machen, gehoben, oder richtiger gesagt, abgeschwächt werden können, haben wir bereits in dem Vorstehenden eingehend erörtert. Nun ist es ein bekannter, aber freilich sehr wenig tröstlicher Ausspruch von Goethe, daß „die größten Schwierigkeiten da liegen, wo wir sie nicht suchen". Dieses Wort darf nicht so verstanden werden, als ob jeder Versuch, Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen, so gut wie überflüssig wäre. Es soll damit wohl nur gesagt sein, daß eine Schwierigkeit, die erkannt ist, aufhört eine solche zu sein, daß sich aber immer wieder neue aufthürmen werden, an die man vorher nicht gedacht hat. Deshalb, ist unsere Ansicht, müssen wir unsere Uebungen möglichst so anlegen, daß eben sowohl die Friktionen, wie die Mittel, sie zu beseitigen, zur Anschauung gebracht werden. Es ist dies namentlich Aufgabe des Abtheilungskommandeurs, der kaum zu früh damit anfangen kann, diesem Gesichtspunkt beim Abtheilungsexerziren gerecht zu werden. Es versteht sich wohl von selbst, daß er nicht bei jeder einzelnen Uebung die Schwierigkeiten, die beim Schießen hervortreten würden, berücksichtigen kann. Das Abtheilungsexerziren hat ja auch noch den wesentlichen Zweck, Führer und Truppe in den durch das Reglement vorgeschriebenen Bewegungen und Formen zu befestigen,

und die hierfür verfügbare Zeit ist ja, wie Verfasser nicht verkennt, leider nur sehr knapp bemessen. Es ließe sich aber wohl durchführen, daß an jedem Uebungstage einmal — vielleicht nach längeren Bewegungen — eine Annahme gemacht wird, als ob die Abtheilung in einem Gefecht stände und die für nothwendig erachteten Maßregeln getroffen werden. (Aufstellung staffelweise mit Rücksicht auf Windrichtung oder alignirt mit größeren Batteriezwischenräumen; Vertheilung der Ziele, Einschießen, eventuell mit Einstellen des Feuers der mittleren Batterien, oder Flügelfeuer durch je zwei Batterien; Herstellen von Hülfszielen; Melden der erschossenen Entfernungen; Vereinigen des Feuers von zwei oder mehreren Batterien gegen ein Ziel u. s. w.) Hierbei würde namentlich auf ein genaues Funktioniren des Befehlsmechanismus zu achten sein. Vielleicht macht hierbei der Abtheilungskommandeur die Entdeckung, daß die Organe der Befehlsüberbringung noch nicht genügend dazu vorgebildet sind, und er hält es dann für nothwendig, ein einzelnes Mal, selbst in der Abtheilung, das Geschützexerziren auf der Stelle zu üben. Besonders lehrreich werden die Uebungen sein, wenn auch beim Bespanntexerziren Ziele ausgestellt werden; die Reservemannschaften könnten z. B. zur Markirung feindlicher Geschütze mit Vortheil benutzt werden. Ganz unzweifelhaft ist, daß die Schießübung nur dann mit dem entsprechenden Nutzen absolvirt wird, wenn die Abtheilung in dieser Weise vorbereitet dazu ausrückt.

Ueber die Anlage der Abtheilungsschießen haben wir uns bereits oben ausgesprochen. Es wird, wie dort schon hervorgehoben wurde, sehr darauf ankommen, die Schwierigkeiten allmälig zu steigern. Um dies mit einem möglichst geringen Munitionsaufwand zu ermöglichen, möchte sich vielleicht die theilweise Anwendung von Manöverkartuschen beim Scharfschießen empfehlen. Da unseres Wissens ein solcher Versuch noch nie durchgeführt ist, müssen wir diesen Vorschlag etwas ausführlicher begründen.

Wenn der Abtheilungskommandeur, wie wir es oben vorgeschlagen haben, jeder Batterie zum Einschießen ein anderes Ziel überweist, so ist damit der Verwechslung von Geschoßaufschlägen am Ziel genügend vorgebeugt. Für Uebungszwecke ist es dann ziemlich gleichgültig, ob ein Theil der Batterien — besonders diejenigen, die mit dem Einschießen nach Zielen betraut sind, welche man erst in einem späteren Stadium des Gefechts bekämpfen will — mit scharfer Munition oder mit Manöverkartuschen feuert.

Es bleiben nur noch die Schwierigkeiten zu überwinden, welche aus dem Pulverrauch der eigenen Batterien erwachsen. Dagegen macht man eine bedeutende Ersparniß an Munition und kann auf diese Weise die Uebungen öfter machen.

Diese Methode würde außerdem noch den Vortheil gewähren, daß man richtigere Beobachtungen vom Ziel erhielte, weil weniger Geschosse einschlagen.

Wie sich der Vorschlag in der Praxis bewähren würde, ob in der That das Feuer mit Manöverkartuschen ein ausreichender Ersatz für das Schießen mit scharfer Munition ist, kann natürlich nicht ohne Probe angegeben werden; immerhin scheint der Gedanke eines Versuches werth zu sein. Selbst wenn sich herausstellt, daß der geringere Rauch der Manöverkartuschen nur sehr geringe Beobachtungsschwierigkeiten hervorruft, so würde man noch den Vortheil haben, die Schwierigkeiten allmälig zu steigern.

Ueberhaupt möchten wir häufigeren Uebungen mit Manöverkartuschen das Wort reden, namentlich einer reichlicheren Dotirung der Geschütze im Manöver. Hier ist mindestens das Doppelte des bisherigen Quantums nothwendig; dann wird sich schon von selbst eine bessere Feuerleitung einstellen. Es muß strengster Grundsatz sein, daß auch beim Manöver nur wie im Kriege oder auf dem Schießplatz nach peinlichster Richtung geschossen werden darf. Das bloße Knallen, lediglich um seine Anwesenheit zu dokumentiren, die übereilte Abgabe eines Schusses, nur um früher als der Gegner zu schießen — was von Manchen als der höchste Triumph der Kunst angesehen und leider noch oft besonders belobt wird — muß gänzlich vom Manöverfelde verbannt werden; denn es ist der Ruin jeder Feuerdisziplin. Es muß dem Artilleristen, bis zum jüngsten Kanonier herunter, ins Bewußtsein übergegangen sein, daß mit dem bloßen Knallen nichts gethan ist, daß es nicht darauf ankommt, viel zu schießen, sondern viel zu treffen, und daß das Mittel dazu in einer sorgfältigen, um nicht zu sagen, subtilen, kaltblütigen, aber niemals in einer übereilten Bedienung liegt. Wie können wir aber von den Leuten eine ruhige, kaltblütige Bedienung des Geschützes vor dem Feinde verlangen, wenn wir sie schon im Manöver zur Unruhe erziehen; in welcher nervösen Aufregung werden sich die Leute befinden, bis der erste Schuß aus dem Rohre heraus ist! Man könnte fragen, was hat denn das Alles mit den Friktionen beim Schießen in großen Verbänden zu thun? Das sind ja Dinge, die lediglich die Aus-

bildung der Batterie betreffen. Ganz recht! Aber ohne eine gediegene Ausbildung der einzelnen Batterie, ohne die straffste Feuerdisziplin innerhalb derselben ist eine planvolle Leitung des Feuers in der Abtheilung vollständig ausgeschlossen.

Die Vorbereitungen zur Eröffnung des Feuers zu treffen, ist dem Abtheilungskommandeur nur möglich, wenn man nicht im wirksamen feindlichen Feuer steht. So lange wir unsere Aufstellung nicht durch eigenes Feuer verrathen, sind wir in den meisten Fällen Herr der Lage und können die Maßregeln treffen, die zur Sicherung des Erfolges dienen. Ist aber das erste Geschoß dem Feinde entgegengeschleudert, so zieht es wie der Magnet das feindliche Feuer auf die Batterie, und dann heißt es, sich seiner Haut wehren, so gut man kann. Neue Anordnungen, Improvisationen werden sich schwer treffen lassen.

Wenn das kriegsmäßige Auftreten im Manöver zur Regel werden soll, so muß es allerdings schon oft vorher fleißig geübt werden; denn sonst könnte der erste Schuß wiederum so lange auf sich warten lassen, wie es sich mit dem schnellen Wechsel der Gefechtslagen im Manöver durchaus nicht verträgt. Die Zeit dazu ist zwischen Schießübung und Manöver. Was vor der Schießübung auf dem ebenen Exerzirplatz geübt wurde — das Einnehmen von Stellungen gegen feindliche Aufstellungen (die außer durch Mannschaften auch durch Kanonenschläge markirt werden können) — muß nunmehr im Gelände durchgenommen und dabei womöglich mit Manöverkartuschen gefeuert werden.

In dieser Weise denken wir uns, könnten die Reibungen, die beim Schießen in höheren Verbänden auftreten, überwunden werden. Wir sind ganz davon überzeugt, daß unsere Vorschläge nach vielen Richtungen hin verbesserungsbedürftig sind; denn

„Leicht bei einander wohnen die Gedanken,
Doch hart im Raume stoßen sich die Sachen."

Wenn man an die praktische Ausführung geht, stellen sich neue ungeahnte Schwierigkeiten ein; ja, „die Schwierigkeiten wachsen, je näher man dem Ziele kommt". Trotzdem oder vielmehr gerade deshalb dürfen wir uns in unserm Streben nicht beirren lassen. Erreichen wir auch das Ziel nie ganz; einen gewissen Vorsprung werden wir immer vor denen voraus haben, die sich nie an die Lösung des Problems gewagt haben.

Kleine Mittheilungen.

5.

Clavarinos Gebirgs-Schlittenlaffete.

In dem Dezember-Hefte (1885) der Rivista di artiglieria e genio hat der italienische Artilleriemajor Clavarino eine von ihm ersonnene Gebirgslaffete beschrieben, die er affusto da montagna a striscio*) nennt.

Den Erfinder haben folgende Erwägungen geleitet.

Gebirgsgeschütze müssen vorzugsweise auf dem Rücken von Tragthieren fortgeschafft werden; ihre Laffeten deshalb möglichst leicht sein. Eine Laffete mit Rädern und Achse muß nothwendig solider konstruirt, und kann daher nicht so leicht sein, wie ein räderloses Gestell, Schlitten oder Schleife. Gelegentlich wird es aber doch möglich und der Tragthier-Schonung wegen erwünscht sein, Gebirgslaffeten auf Rädern zu fahren. Den widersprechenden Anforderungen möglichst gerecht werden würde eine Laffete, die beim Schießgebrauch flach auf Kufen steht und doch, sobald sie nicht zu feuern braucht, durch einen einzigen Griff in andere Stellung gebracht, fahrbar wird.

Clavarinos Lösung des Problems ist folgende:

Die Laffete besteht zu unterst aus einer Lade (Schlitten, Schleife), die im schießbereiten Zustande des Geschützes flach auf

*) Wir glauben nicht zu frei zu übersetzen, wenn wir affusto a striscio durch „Schlittenlaffete" wiedergeben. Der Erfinder selbst bestärkt uns darin, indem er gelegentlich sagt: „che l'affusto strisci a mo' di slitta, sul suolo all' atto dello sparo", „daß infolge des Abfeuerns die Laffete auf dem Boden gleite nach Schlittenart".

dem Boden liegt, denselben durchweg berührend. Die Lade wird gebildet durch die beiden 1,75 m langen, vorn 27, hinten 9 cm hohen Laffetenwände aus 4 mm-Blech (sie würden die Kufen sein, wenn man die Bezeichnung „Schlitten" oder „Schleife" wählt) und vier Querstücken, Riegeln, von denen die beiden mittleren aus Blechen von der Höhe der Laffetenwand an der betreffenden Stelle gebildet, die anderen rund, der Erleichterung wegen röhrenförmig, sind. Der hintere oder Schwanztheil (coda) der Laffete, von der betreffenden Querwand an, ist durch ein an die Wände genietetes Bodenblech zu einem flachen Kasten gestaltet. Die dadurch gewonnene bedeutende Reibungsfläche wirkt dem Rücklauf des Geschützes entgegen. Die bremsende Wirkung kann noch bedeutend gesteigert werden, indem man Erde oder Steine in den flachen Kasten packt. Vorwärts der betreffenden, die Stirn des Kastens bildenden Querwand hat die Laffete ein Gelenk. Die Laffetenwände sind nämlich nicht aus einem Stück, sondern aus einem Vordertheil und einem Hintertheil gebildet (der Erfinder nennt ersteren den Laffetenkörper — corpo di affusto — den hinteren, wie schon bemerkt, coda). Der Schwanztheil der Wand greift etwa 40 cm über den Vordertheil über und mit einem etwa 5 cm dicken runden Zapfen (perno) in die entsprechende Durchlochung des Vordertheiles. Bringt man beide Wandtheile in die gestreckte Lage, so entsprechen einander zwei etwa 25 cm vorwärts des Gelenkes gelegene halbkreisförmige Ausschnitte in der Laffetenwand-Oberkante, der eine im Schwanztheile, der andere im Vordertheile oder Körper der Laffete. Diese halbkreisförmigen Ausschnitte bilden das Pfannenlager (orecchioniera) für eine runde Welle, deren anderweitige Bedeutung demnächst erklärt werden wird; für jetzt bedürfen wir ihrer nur als Mittel, das Gelenk der Laffete zu arretiren oder unbiegsam zu machen. Dies geschieht, indem nach Einlegung der Welle in die erwähnten Pfannenlager ein Pfanndeckel (sopra-orecchione) übergeworfen und durch eine Verschraubung befestigt wird. Es ist eine Anwendung der bekannten Anordnung von Schildzapfenlager und -Deckel, weil eben die erwähnte Welle, wie wir sogleich sehen werden, drehbar bleiben muß; in Bezug auf das Laffetengelenk hat sie nur die Bedeutung eines Sperrriegels, als welcher natürlich ebenso gut ein nichtrunder Durchstecker dienen könnte. Derselbe ist jedoch cylindrisch, eine drehbare Welle, weil er gleichzeitig

die Basis, das untere Querstück des **Rohrträgers** (porta-cannone, auch reggi-cannone) ist, welch letzterer für den Schießgebrauch aufrecht gestellt, für den Transport zwischen die Wände des Laffetenkörpers niedergelegt werden, ja — wie sogleich des Näheren gezeigt werden wird — bei **jedem Schuß** in seinem Lager sich etwas muß **drehen** können. Der Rohrträger ist zweiarmig; das obere Ende der Arme geht in das gewöhnliche Schildzapfenlager mit Deckel aus. Zwischen den Armen des Rohrträgers befindet sich die Richtmaschine gewöhnlicher Konstruktion.

Für den Schießgebrauch soll der Rohrträger aufgerichtet und zwar nach vorwärts etwa unter 50 Grad gegen den Horizont geneigt sein. In dieser Stellung erhält ihn eine **Gegenstütze**, deren oberes Ende so nahe wie möglich unterhalb des eingelegten Rohres angreift, während ihr unteres Ende an dem vordersten Querriegel der Laffete ihren Halt hat. Es ist oben gesagt, daß dieser vorderste Riegel rund (röhrenförmig) ist. Die in Rede stehende Gegenstütze umfaßt den runden Riegel, ist demzufolge auch ihrerseits, gleich dem Rohrträger, um ihren Fußpunkt drehbar, und kann nach rückwärts zwischen die Laffetenwände niedergeklappt werden, sobald die Dreiecksverbindung zwischen Laffetenwänden, Rohrträger und Gegenstütze gelöst ist. Die Scheitelverbindung zwischen Rohrträger und Gegenstütze hat einfachen Scharnier-Charakter: Die beiden Arme des Rohrträgers haben an der entsprechenden Stelle unterhalb des Schildzapfenlagers eine runde Durchlochung. Eine eben solche hat die **einfache**, **zwischen** die beiden Arme des Rohrträgers greifende Gegenstütze an ihrem oberen Ende, und ein durch die drei korrespondirenden Durchlochungen gesteckter Bolzen stellt die Scharnierverbindung her. Der Körper der Laffete bildet demnach die Basis (zugleich Hypotenuse) eines (beiläufig rechtwinkligen) Dreiecks, über dessen Spitze der Rohrträger nur so weit hinausragt, als die Anbringung des Schildzapfenlagers und die Bewegung des Rohres in der Vertikalebene bedingen. Die bis dahin erläuterten drei Hauptstücke: Laffetenwände, Rohrträger und Gegenstütze bilden zusammen ein **Bockgestell**, das an die Schießgerüste der alten Bockbüchsen erinnert.

Wer der Beschreibung bis dahin gefolgt ist, wird die Verbindung zum Bock für eine **starre** halten, indem er stillschweigend annimmt, daß alle drei Seiten des Dreiecks starre Körper sind. Diese Annahme ist nicht zutreffend; dem Gefühl des modernen

Konstrukteurs hat es widerstrebt, den Rückstoß des Geschützes voll auf das leichte Gerüst wirken zu lassen. Er hat demselben ein gewisses Maß elastischer Nachgiebigkeit zutheilen wollen und zum Träger dieser Eigenschaft die Gegenstütze bestimmt. Dieselbe ist im Wesentlichen nach dem Prinzip von Cylinder und Kolben eingerichtet; der Bewegung des letzteren im ersteren ist ein mit der Größe der Bewegung wachsender Widerstand entgegengestellt. Der Rückstoß beim Abfeuern äußert sich als das Bestreben, die Laffete gleitend zurückzuschieben, resp. dieselbe um ihre Hinterkante zu drehen, sie bocken zu machen. Die Hinterkante ist von dem Angriffspunkte des Rückstoßes (dem Schildzapfen) etwa 1,4 m entfernt, das Gesammtgewicht des Geschützes beträgt 100 + 130 = 230 kg, das statische Moment ist demnach = 322. Die Gefahr, daß es dem Rückstoße gelänge, dieses Moment zu überwinden, dürfte nicht groß sein. Sie wird jedenfalls noch bedeutend abgeschwächt, wenn es dem Rohrträger möglich gemacht wird, seinerseits allein auszuweichen, ohne die Laffetenwände (Schlittenkufen) mitzunehmen, indem er, um seinen Fußpunkt sich drehend, sich aufrichtet. Und dies kann er in gewissen Grenzen zufolge der Beschaffenheit der Stütze, die nicht starr ist, vielmehr sich verlängern kann. Am einfachsten und anschaulichsten geschieht dies durch eine zwischen Kolben und Cylinderdeckel eingeschaltete Spiralfeder, die beim Auseinanderziehen beider zusammengepreßt wird. Die Reaktion der Feder zieht im nächsten Augenblicke den Kolben, und durch ihn Rohrträger und Rohr in die Normalstellung zurück. Damit nicht darin zu viel geschieht, der Kolben nicht etwa hart auf den Boden des Cylinders aufstößt, empfängt ihn hier ein Stoßkissen aus Kautschukscheiben oder eine zweite Feder. Es wäre dies ungefähr die Einrichtung, die der sogenannte Pferdeschoner hat. Uebrigens läßt es der Erfinder dahingestellt, ob in der angedeuteten Weise durch Metallspiralen oder ob nach dem hydraulisch-pneumatischen Prinzip die Dehnbarkeit der Gegenstütze erzielt werden soll. Auf letzterem Prinzip beruht die Konstruktion der hydro-pneumatischen Marine-Laffeten, System Albini, die auf italienischen Kriegsschiffen eingeführt sind.*)

---

*) Ueber hydraulische Rücklauf- oder Rückstoß-Hemmung ist kürzlich bei Gelegenheit der Bukarester Panzerthurm-Konkurrenz in dieser Zeitschrift gehandelt worden.

Wir haben den in Rede stehenden Theil der Laffete bisher „Gegenstütze" genannt, weil er das zunächst und unter allen Umständen ist, er mag elastisch oder unelastisch sein. Der Erfinder legt jedoch den Hauptnachdruck auf die Elastizität und die darauf gegründete Abschwächung des Rückstoßes; aus dieser Eigenschaft leitet er den Namen des Laffetentheiles ab, er nennt ihn „freno", d. h. „Zaum", „Hemmung". Das Wort „Hemmstütze" würde vielleicht treffender die Doppel-Natur und -Funktion des Stückes bezeichnen.*)

Bis dahin ist die Laffete, so weit wir sie beschreibend zusammengefügt haben, ein Bock auf Kufen. Sie soll aber mehr als das, sie soll auch fahrbar sein. Dies ist folgendermaßen erreicht.

Jede Laffetenwand trägt nahe am Vorderende einen eisernen Arm, der um einen, beide Laffetenwände durchsetzenden Bolzen drehbar ist. Drehung, Bildung eines Knies ist jedoch nur nach unten möglich (und dies selbstredend nur, wenn die Laffete vom Boden aufgehoben wird); nach oben begrenzt eine an die Laffetenwand befestigte Backenknagge die Bewegung. Am vorderen Ende jedes Armes sitzt rechtwinklig zur Längenachse des Armes und horizontal ein Zapfen oder kurzer Achsschenkel, auf den ein leichtes hölzernes Rad geschoben wird.

Es wäre ja selbstredend viel solider, wenn die beiden Arme oder Radträger durch eine beiden Rädern gemeinsame Achse verbunden wären; dies ist dem Erfinder jedoch nicht angänglich erschienen, weil er zum Besten der bequemen Verladung der Laffete auf dem Packsattel, die beiden Räder aus der unter sich parallelen Stellung in dieselbe Ebene (also jedes Rad um 90 Grad) will schwenken können. Der radtragende Arm ist zu dem Zwecke an seinem an die Laffete drehbar befestigten Ende auch noch um seine eigene Achse drehbar (etwa wie ein Wirbel-Kloben). Diese Drehung verbietet sich jedoch bei derjenigen Lage des Armes, wo derselbe in die oben mit „Backenknagge" bezeichnete Führung oder Klemme tritt. Da der Arm hochkantig steht, so kann er, zwischen Laffetenwand und Führung eingeschlossen, sich nicht drehen.

---

*) Die Wahl des Ausdrucks freno ist nichts Neues. Wir erinnern an den lange gebräuchlichen Gurt-Dynamometer zur Messung der Leistung umlaufender Wellen, der auch bei uns unter dem Namen „Pronyscher Zaum" bekannt ist.

Die in Gefechtsbereitschaft gesetzte Laffete erinnert in der Seitenansicht an eine auf den Boden niedergesetzte Schubkarre, namentlich durch die Radstellung. Trotz der Räder ist die Laffete in dieser Verfassung noch immer, wie wir sie zuvor nannten, „ein Bock auf Kufen", ein Schlitten; sobald jedoch die Bedienungsmannschaft den Laffetenschwanz hochhebt, ist sie sofort eine jener zweirädrigen Stoß- und Ziehkarren, die man auf allen Bahnhöfen und auf den Straßen, zum Transport von Gepäck und Waaren durch Menschen bestimmt, zu sehen bekommt.

In dieser Verfassung kann keines der Gelenke der Laffete (es sind deren im Ganzen zehn) funktioniren; alle sind arretirt; das ganze System ist starr, bis auf den federnden „freno". Dessen Wirksamkeit kann jedoch wie beim Schießen, so auch beim Fahren auf holprigen Wegen für das Gefährt wie für die Fahrer nur angenehm und schonend sein.

Wenn die Laffete auf den Tragsattel ihres Maulthieres verpackt werden soll, so ist (selbstredend nach erfolgter Auslegung des Rohres) der Pfanndeckel über der Basiswelle des Rohrträgers abzunehmen, worauf der Rohrträger aus der Pfanne ausgehoben und durch Rückwärtsbewegung das Scheitelgelenk „Rohrträger-Gegenstütze" gestreckt und zwischen den Wänden des Laffetenkörpers auf die Querriegel niedergelegt wird. Mit demselben Griff ist zugleich das Gelenk zwischen Laffetenkörper und Schwanztheil freigegeben. Indem die Bedienungsmannschaft einerseits am äußersten Schwanzende (wo sich vorstehende Handgriffe befinden), andererseits an den Achsschenkeln der Räder angreift, wird gleichwohl die Laffete in ihrer ganzen Länge steif vom Boden auf- und so auf den Packsattel gehoben, daß das Mittelstück (der Laffetenkörper) auf die Fläche des Sattels quer über den Rücken des Thieres zu liegen kommt. Die beiderseitigen Träger haben sodann nur nachzulassen, und das Schwanzende klappt links, das Radende rechts auf die Seitentheile des Sattels nieder. Auf der Radseite werden dabei die Räder um 90 Grad gedreht, so daß sie flach am Sattel anliegen.

Der Erfinder macht am Schlusse folgende Zahlenangabe:

Höhe der Rohrachse über dem Erdboden	0,67 m
Größte Länge, mit welcher die Laffete den Boden berührt	1,565 =
Spurweite	0,625 =

Rad-	Durchmesser	0,40 m
	Gewicht	10 kg
Anwendbarer	Erhöhungs- Winkel	25°
	Depressions- Winkel	15°
Gewicht der Laffete (ohne Rohr)		130 kg

S.

6.

Schneeräumer auf amerikanischen Eisenbahnen.

Die Methode, bei Schneeverwehungen Hunderte von Arbeitern aus den nächsten Ortschaften herbeizuschaffen, die mit der Schippe die sitzen gebliebenen Züge ausgraben und das Geleis freimachen, ist für amerikanische Verhältnisse, zumal in entlegenen, erst dünn bewohnten Landstrichen, nicht anwendbar; wie die Amerikaner überhaupt, so thun auch die amerikanischen Eisenbahnzüge am besten, sich auf sich selbst zu verlassen und sich selbst zu helfen.

Wenn nur einige Centimeter Schnee auf den Schienen liegen, so genügen die kräftigen Besen vor den Vorderrädern der Maschine. Schneepflüge, aus zwei spitzwinklig zusammenlaufenden, pflugschaarartig geschweiften Blechwänden gebildet, von der Maschine mit der Geschwindigkeit von 45 km in der Stunde, vor sich her geschoben, vermögen ein schneefreies Geleis zu schaffen — jedoch nur, wenn die Schneeschicht nicht über 1,20 m mächtig ist. Da die Pflüge den Schnee nur auf beiden Seiten über das Geleis drücken, so ist ihre Wirkung oft ungenügend, namentlich in Einschnitten, wo der zur Seite gedrückte Schnee, sobald der Pflug vorüber ist, auf die Schienen und zwischen die Räder der folgenden Wagen zurückfällt.

Die amerikanischen Ingenieure haben daher auf wirksamere Apparate Bedacht genommen.

Patent Stock von 1883 beruht auf dem physikalischen Prinzip der Centrifuge, ist also ein Ventilator, der durch kräftigen Luftstrom ein künstliches Schneetreiben vom Geleise abwärts herbeiführt. Dies wird folgendermaßen erzielt. Der Schneeräumer ist ein besonderer, auf eigenen Rädern laufender Wagen, der die Spitze des Zuges bildet, also von der Maschine geschoben wird. In diesem Wagen befindet sich eine besondere kleine Dampfmaschine, die nur die Aufgabe hat, den Ventilator in Bewegung zu setzen. Das Hauptstück desselben ist das von den Centrifugalpumpen und

den Minenventilatoren her bekannte Kreiselrad (achtschauflig). Dasselbe steht senkrecht und bewegt sich in der Richtung des Geleises. Nach vorn öffnet sich das Gehäuse des Kreiselrades in einen weiten Saugschlauch; im Zenith liegt die Oeffnung des Abzugsrohres. Dieses besitzt einen Kragen oder drehbaren Hals, ähnlich wie die zur schnellen Speisung der Lokomotiven auf allen Bahnhöfen befindlichen Wasserkrahne. Oberhalb dieses Kragens geht das Abzugsrohr mittelst rechtwinkligen Knies in horizontale Richtung über. Diese Strecke liegt auf dem Dache des kleinen Wagens; im Kragen drehbar, kann die horizontale Strecke des Abzugs- oder Ausblaserohres beliebig schräg gegen das Geleis gestellt werden, um den Schnee, den es befördert, unter allen Umständen über das Geleis hinaus zur Seite zu blasen.

Centrifugalpumpe und Minenventilator bedürfen nur die drei Stücke: Saugrohr, Kreiselrad und Ausguß- resp. Ausblaserohr; der Schnee würde dem durch das Kreiselrad erzeugten Luftstrome möglicherweise nicht so willig folgen, wie Wasser und Luft. Deshalb formt sich der Saugeschlauch vorwärts zu einer mühlrumpfartigen Trichteröffnung. Deren untere Wand reicht bis dicht an die Schienenoberkante herab; seine Decke ist mittelst Zahnstange und Kurbelgetriebe mehr oder weniger steil zu stellen, damit, je nach Höhe und Kohäsion des Schnees, die Trichteröffnung auf die entsprechende wirksamste Weite gestellt werden kann. In der Trichteröffnung befindet sich ein senkrecht stehendes Schaufelrad, das bis dicht an die Schienen reicht, also unter allen Umständen in den Schnee eintaucht. Mittelst Transmissionsriemen wird dieses vordere Schaufelrad von der Maschine des Apparates in Umdrehung versetzt, quirlt dadurch den Schnee locker und schleudert ihn so empor, daß er in den Saugbereich des Kreiselrades gelangt. In das Ausblaserohr wird auch der Rauch der Maschine geführt, um den Zug zu steigern. Das Kreiselrad macht 600 Umdrehungen in der Minute und bringt dabei etwa 2100 cbm Luft in Bewegung. Der Erfinder behauptet, daß der Apparat so viel leiste, wie 500 Schneeschipper.

Der Apparat der Hawley Snow Plough (Schneepflug) Co.*) (Rochester, New-York) ist ebenfalls auf besonderem Wagen mit

*) In Amerika findet jede Erfindung, die einigermaßen praktisch-brauchbar ausschaut, leicht ihre „Company“, die dem Erfinder sein Patent abkauft und dasselbe geschäftlich ausbeutet.

besonderem Motor montirt. Der Schnee-Zerstäuber besteht hier einfach in einer Vertikalschraube (nach Art der Schiffsschrauben), der rechtwinklig zur Vertikalebene der Fahrrichtung 300 Umdrehungen in der Minute macht. Der Apparat hat überfrorenen Schnee von 1,8 m Dicke bezwungen.

Die bis jetzt geschilderten Apparate haben eine schwache Seite; dieselbe besteht darin, daß sie eben Schnee-Zerstäuber sind. Der fein vertheilte Schnee findet aber so großen Widerstand in der Luft, daß er nicht weit fliegt, sondern nahe am Geleise niederfällt und leicht vom Winde wieder auf dasselbe zurückgetrieben wird. Dem will der mächtige Apparat der Rotary Steam Snow Shovel Co. (Paterson; New-York) abhelfen. Die gewählte Firma „kreisende Dampf-Schneeschaufel" bezeichnet treffend das Prinzip dieses Apparates. Die Vorderstirn des im Uebrigen einem ringsumschlossenen Güterwagen gleichenden Apparatwagens bildet eine flache Dose (rechtwinklig gegen die Fahrrichtung), in deren Deckelfläche vier Einschnitte gemacht und die losen Theile windmühlenflügelartig aufgebogen sind. Diese vier stark armirten schräg gestellten Schaufeln, mit der Geschwindigkeit von 400 Umdrehungen in der Minute gedreht, hauen in den Schnee, raffen denselben, wie er liegt, ohne ihn zu zerkleinern, und stopfen ihn ins Innere der Dose, wo er in einen Kanal gelangt, in dem durch einen starken Ventilator ein so gewaltiger Luftstrom unterhalten wird, daß der Schnee nicht als lockere Wolke, sondern als kompakter Strahl im Bogen seitwärts geschleudert wird. Es sind Wurfweiten bis 88 m erzielt worden.

Von einer starken Lokomotive mit der Geschwindigkeit von 16 km pro Stunde geschoben, hat der Apparat auf 3 m Breite eine Schneemasse von 1,80 m Mächtigkeit, die in ihrer Oberfläche gefroren und durch Fußgänger und Fuhrwerk während länger als einer Woche zusammengepreßt war, zu bezwingen vermocht. S.

Literatur.

13.

Kurzer Abriß der Preußischen Geschichte und Lebensbeschreibung des Kaisers Wilhelm. Zusammengestellt von A. v. Loebell, Hauptmann. 3. Auflage. Berlin 1886. E. S. Mittler & Sohn. Preis: Mark —,25.

Das Büchlein ist nach den Direktiven der Königlichen Inspektion für die Unteroffizierschule zu Biebrich bearbeitet und giebt auf 48 Seiten in gedrängter Kürze die Hauptdaten aus der preußischen Geschichte und dem Leben des Kaisers. Den Schluß bildet der Stammbaum des preußischen Königshauses, eine Geschichts- und Geographietabelle. Wir erwähnen das Büchlein hier, weil es sich auch als Lehrbehelf für die Regimentsschulen empfiehlt und wegen seines niedrigen Preises zu Massenankäufen geeignet ist.

14.

Militärische Zeitfragen, besprochen in der „Allgemeinen Militär-Zeitung“. Darmstadt und Leipzig. Ed. Zernin.

Die vorgenannte Verlagsbuchhandlung hat sich entschlossen, unter obigem Titel diejenigen Artikel der „Allgemeinen Militär-Zeitung“, welche wichtigere Gegenstände behandeln und von dauerndem Werthe sind, in besonderen Abdrücken erscheinen zu lassen. Es sind bis jetzt erschienen:

1) Die Offiziere des Beurlaubtenstandes und die Bedeutung des Studiums der Militärwissenschaften von E. W. Mark 1,50.
2) Aphorismen über die kriegsmäßige Verwendung der Feldartillerie. Mark —,80.
3) Die Kriegführung der Zukunft. Mark 1,70.

Sollen derartige Zeitfragen in bequemer Form größeren Kreisen zugänglich gemacht werden, so muß unseres Erachtens der Preis möglichst niedrig gestellt werden, was im vorliegenden Falle nicht genügend berücksichtigt ist. Die Revue militaire belge veröffentlicht unter dem Sammeltitel „Brochures militaires“ ähnliche besondere Abdrücke, hat dabei aber den Preis pro Heft, und dieselben sind zum Theil 4 bis 5 Bogen stark, auf 1 Frank festgesetzt.

XVIII.

Die Septemberkämpfe um Plewna (1877).

(Hierzu Tafel VII.)

In unserer Zeitschrift (erstes und zweites Heft des 84. Bandes; Jahrgang 1878) ist „das verschanzte Lager von Plewna und der russisch-rumänische Angriff desselben" abgehandelt.

Wir gaben damals, was die zur Zeit vorhandenen Quellen (ausschließlich russische) lieferten: am eingehendsten die fortifikatorischen Details der türkischen Befestigungsarbeiten; mehr im Allgemeinen den taktischen Verlauf des denkwürdigen Kriegsereignisses, seine einzelnen Phasen vom ersten unvorbereiteten und unüberlegten Anlaufe über Geschützkampf und Generalsturm hinweg, bis zur Blockade mit Contravallation und dem letzten Durchbruchsversuch des Vertheidigers, der nach mehr als fünfmonatlichem Widerstande die improvisirte Festung zu Falle gebracht hat.

Mit ganz besonderem Interesse haben wir das Erscheinen einer Arbeit begrüßt, die für alle Zeit eine werthvolle Bereicherung der deutschen kriegswissenschaftlichen Literatur geworden ist; wir meinen das im Laufe des Jahres 1885 in drei Absätzen erschienene Werk:

Kritische Rückblicke auf den russisch-türkischen Krieg 1877/78. Nach Aufsätzen von Kuropatkin, damals Chef des Stabes des Generals Skobelew, jetzt General im kaiserlich russischen Generalstabe, bearbeitet von Krahmer, Major im königlich preußischen Generalstabe.

1. Heft. Von Beginn des Krieges bis zur Schlacht bei Lowtscha.
2. Heft. Bis zum 10. September vor Plewna.
3. und 4. Heft. Der 11. bis 14. September.

Berlin 1885. E. S. Mittler & Sohn.

Die Kuropatkinschen Aufsätze sind vereinzelt von 1881 bis 1883 in den Heften des „Sbornik" und später in einem nach türkischen Quellen vervollständigten Separatabdrucke unter dem Titel: „Aktionen des Detachements des Generals Skobelew in dem russisch-türkischen Kriege 1877/78; Lowtscha und Plewna" veröffentlicht.

Beide Titel, der vom russischen Verfasser und der vom deutschen Bearbeiter gewählte, ergänzen einander in der Kennzeichnung des Gebotenen: Kuropatkin deutet an, was er bietet, Krahmer, wie es geboten wird.

Es werden überhaupt nur die Vorgänge auf dem bulgarischen Kriegsschauplatze in Betracht gezogen; bereits in der fünften Zeile geht die Hauptarmee am 27. Juni bei Simnitza über die Donau und setzt sich in Besitz von Ssistowo; auf der neunten Seite sind wir am Ausgang Juli angelangt, und die augenblickliche Kriegslage wird mit den Worten bezeichnet: „Die Ereignisse hatten die unzureichende Stärke der russischen Truppen zu einer erfolgreichen Fortsetzung des Feldzuges dargethan, und ließen zu dem Entschluß kommen, die anfängliche Stärke der Armee fast zu verdoppeln. Bis zu dem Eintreffen der Verstärkungen gab die Donau-Armee die Offensive auf und ging auf der Front und den Flügeln zur Defensive über. Aber auch selbst nach dem Eintreffen genügender Verstärkungen entschloß man sich, so lange defensiv zu bleiben, bis Plewna genommen war. Plewna wurde somit für eine gewisse Zeit das Haupt-Operationsobjekt der russischen Armee. Erst der Fall desselben machte der Periode der Defensive ein Ende."

„Plewna" bedeutet zur Zeit nicht diesen Ort allein, sondern den Abschnitt des Donau-Nebenflusses Wid von Plewna bis zu dem 30 km südlich davon an der Osma gelegenen Lowtscha. An beiden Punkten waren (um Mitte Juli) die Russen zuerst gewesen, aber mit so schwachen Kräften, daß von einem Behaupten gegen die von Osman-Pascha herzugeführten türkischen Streitkräfte nicht die Rede hatte sein können. Die ersten beiden russischen Angriffe auf die türkische Stellung Plewna (20. und 30. Juli) scheiterten. Lowtscha wurde am 3. September genommen. Von da ab bezog sich die Thätigkeit der inzwischen errichteten „West-Armee-Abtheilung" ausschließlich auf das verschanzte Lager von Plewna.

Die Besitznahme von Lowtscha und der Angriff der Befestigung von Plewna sind die beiden Hauptgegenstände der Kuropatkinschen Darstellung; jene des ersten, diese des zweiten bis vierten Heftes.

Dem russischen Darsteller standen die besten Quellen zu Gebote, russische und türkische, namentlich die vorzügliche Quelle der eigenen Erinnerung, des Dabeigewesenseins an den Punkten, wo es am heißesten hergegangen ist und an der Seite dessen, der Urheber und Leiter dieser Kämpfe war. Gerade für das wichtige Kapitel von der Gefechtsleitung sind die Kuropatkinschen Mittheilungen von großem Werthe.

Es wird gewiß Viele geben, die Lust und Muße haben, sich mit voller Hingebung in die Kuropatkinsche Darstellung zu vertiefen, aber auch Manche, denen diese Darstellung zu ausführlich ist. Der deutsche Bearbeiter hat gewiß geschickt und umsichtig gekürzt und geordnet, aber doch liegt bisweilen etwas Ermüdendes in der Schilderung und hier und da Unklarheit in der Anordnung des Stoffes. Wir rathen keinem unserer Leser ab, sich mit Kuropatkin zu beschäftigen; wir wollen ihm diese Beschäftigung nur erleichtern, indem wir zunächst ein generelles Bild von dem Verlaufe der Septemberkämpfe entwerfen; generell, aber doch ausführlicher und hier und da genauer, als wir in dem citirten Plewna-Artikel von 1878 es zu geben vermochten.

Wir werden hier und da auf den Plan Bezug nehmen, der jenem Artikel beigefügt war; es soll aber nicht unerläßlich sein, denselben zur Hand zu haben; deshalb haben wir auf Seite 388a den wichtigsten Theil des Geländes im Charakter einer Postiche zu jenem Plane wiederholt, wobei nur diejenigen Stützpunkte der türkischen Befestigung markirt sind, die bei den September-kämpfen existirten. Unser Plan von 1878 war nach dem damals einzig bekannten, den das russische Ingenieur-Journal so eben gebracht hatte, entworfen; er enthielt die türkische Befestigung in ihrer schließlichen Gestalt und demnach, besonders an der Süd- und Westfront, viel mehr Werke als Anfang September vorhanden gewesen waren.

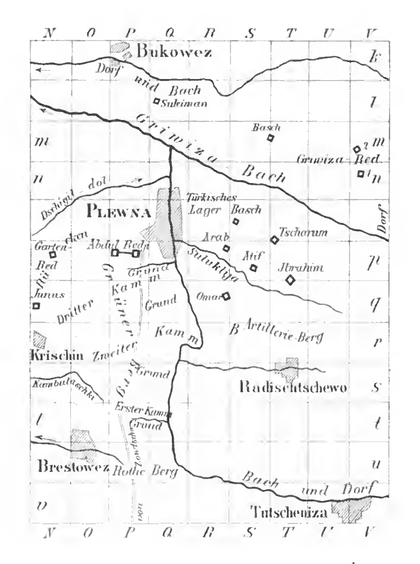
Der beabsichtigten Darstellung der Septemberkämpfe schicken wir eine kurze Charakteristik des Kampffeldes voraus.

Plewna wird von einem Bache durchflossen, der nach dem nächsten, oberhalb gelegenen, von den Russen besetzten Dorfe

Tutscheniza benannt wird. Im Bereiche des Kampffeldes fließt der Tutscheniza-Bach etwa 7 bis 8 km ost-westlich, dann 6 km bis zum Südende von Plewna süd-nördlich. Etwas unterhalb der Stadt (deren Nordende) vereinigt er sich mit dem nach dem 6 km östlich von Plewna gelegenen Dorfe Griwiza benannten Bache, der im Ganzen von Ost-Südost nach West-Nordwest fließt. 5 km unterhalb der Vereinigung mündet von rechts her ein fast genau von Ost nach West, also unter spitzem Winkel zum Griwiza-Bach fließender Bach, in dessen Thale das Dorf Bukowez (Krahmer schreibt Buklowek im Text und Bukowlek auf dem Plane) liegt. 2 km weiter nach Westen ergießen sich die vereinigten drei Bäche (von Tutscheniza, Griwiza und Bukowez) in den Wid-Fluß, mit demselben fast genau einen rechten Winkel bildend. Alle Wasserläufe haben tiefe, meist steilwandige, schluchtartige Thäler in dem auf weichem Kalk lagernden Lehmboden und Humus der bulgarischen Stufenlandschaft ausgewaschen. Am Vereinigungspunkt von Tutscheniza- und Griwiza-Bach ist die Schlucht zur Mulde erweitert. Am Wid ist der Thalboden einen Kilometer breit. Dies gab die natürlichen Bedingungen zur Anlage einer Stadt, die zum Knoten nord-südlicher und west-östlicher Landstraßen wurde. Ungefähr 2 km oberhalb des Einflusses der vereinigten Bäche ist der Wid überbrückt, um die kurz zuvor von Nordwest (Widdin) und Südwest (Sofia) zusammengetroffenen Straßen überzuleiten, die dann, Plewna passirend, im Griwiza-Thale aufwärts nach Bulgareni (schließlich nach Rustschuk) führen.

Am linken Ufer des Tutscheniza-Baches — zuerst im Thale, bald aber das Plateau ersteigend — läuft die Straße Plewna—Lowtscha.

Die tiefe Tutscheniza-Schlucht (in den türkischen Berichten heißt dieselbe „Kajali-dere“) hat mehrere Seitenthäler, von denen einige von besonderem Einfluß für die Wahl der Lage der Stützpunkte der türkischen Befestigung und folgerecht für den Gang der russischen Angriffe waren. Als solche sind zu merken: Dschigil-dol (Thal), linksseitig am Nordende von Plewna in den Tutscheniza-Bach mündend; das Thal am Nordende des grünen Berges (Grünberg-Bach), linksseitig am Südende von Plewna in das Tutscheniza-Thal mündend; der Brestowez-Grund, 4 km oberhalb des vorerwähnten Grünberg-Grundes; der Suluklija-Grund, rechtsseitig, am Südende der Stadt in die Tutscheniza-Schlucht mündend, parallel mit dem Griwiza-Bach.


N O P Q R S T U V
Bukowez
Dorf und Bach
Suleiman
Griwiza Bach
Basch
Griwiza Red.
Dschigil dol
Plewna
Türkisches Lager
Basch
Arab
Tscharum
Garten-ecken
Abdul Red.
Red.
Atif
Ibrahim
Junus
Omar
Grüner Berg
Kamm
Grund
Dritter
Kamm
Artillerie-Berg
Krischin
Zweiter
Grund
Radischtschewo
Kambulaschki
Erster Kamm
Grund
Brestowez
Rothe Berg
Bach und Dorf
Tutscheniza
k l m n p q r s t u v
N O P Q R S T U V

Außer dem Wassernetze Tutscheniza-Griwiza-Bukowez ist eines andern rechtsseitigen Zuflusses des Wid, des Tschernalka-Baches, Erwähnung zu thun, der 7 bis 8 m oberhalb des Griwiza-Baches in den Wid mündet. Der Tschernalka-Bach fließt, wie der von Tutscheniza, erst ost-westlich, dann süd-nördlich; erstere Strecke kreuzt demnach rechtwinklig die Plewna—Lowtscha-Straße, die 8 km vom Südende von Plewna die Sohle des Bachthales erreicht hat und den Bach überbrückt. Wie die linksseitigen Neben- oder Querthäler des Tutscheniza-Thales östlich, so fallen die rechtsseitigen des Tschernalka-Thales westlich von dem zum Rücken eingeschränkten Plateau ab, auf dem die Straße Plewna—Lowtscha unausweichlich angelegt werden mußte. Verfolgt man diese Straße von Süden nach Norden, so gelangt man von der Tschernalka-Thalsohle zunächst auf das Plateau des rothen Berges, vorwärts begrenzt durch den tiefen Grund, der nach dem links (westlich) der Straße gelegenen Dorfe Brestowez benannt ist. Das Plateau jenseits des Brestowez-Grundes zwischen diesem und dem Grünberg-Grunde trägt die Bezeichnung „die grünen Berge". Dieses Plateau ist jedoch noch durch zwei (nicht benannte) linksseitige Querthäler des Tutscheniza-Thales eingekerbt, und es entstehen dadurch drei Kämme oder Zungen, die von den Russen naturgemäß in der Reihenfolge, wie sie dieselben in Besitz genommen, also von Süden und Norden gezählt, als erster, zweiter, dritter Kamm unterschieden werden.

Zwischen dem ersten und zweiten Kamme senkt sich links (westlich) der Kambulaschki-Grund, der Tschernalka-Mulde zugehörig, ab, so daß „der erste Kamm" nebst Brestowez, ausgesprochen isolirt, nur durch eine Einsattelung mit dem näheren Vorfelde von Plewna verbunden sind. Jenseits des Kambulaschki-Grundes, etwa 3 km nördlich von Brestowez und ebenso weit westlich der Lowtscha—Plewna-Straße liegt das Dorf Krischin. Von hier aus erstreckt sich nach Osten der „zweite" und nach Nordosten der „dritte Kamm". Der diese beiden Zungen trennenden Mulde auf der Tutscheniza- entspricht keine auf der Tschernalka-Seite; vielmehr zieht sich das Plateau von Krischin rückenförmig zunächst fast genau süd-nördlich, und dann in flachem konkaven Bogen west-östlich nach dem Südende von Plewna. Zwischen der letzterwähnten west-östlichen Strecke und dem „dritten Kamme" senkt sich das Terrain, erst sanft, dann schroff, zum

Grünberg-Grunde, während jene (die west-östliche Strecke) auf der Nordseite zum Dschigil-dol abdacht.

Den eben beschriebenen, einen eingehenden Winkel bildenden Rücken von Krischin bis Plewna mit Werken zu besetzen, war das Natürlichste von der Welt. Hier ist zugleich der einzige Punkt, wo wir unseren Artikel von 1878 zu berichtigen haben. Es heißt daselbst: „Zu großer Bedeutung gelangten nachmals (11. und 12. September) die Redouten 23, 19, 14, von denen die erste insbesondere die „Krischin-Redoute" genannt wird, während die anderen als „mittlere" und „östliche" bezeichnet werden." Die Berichtigung ist folgende: Die „Krischin-Redoute" hatte nicht die in unserem Plane mit 23 (Feld O/r), sondern die mit 14 (N/q) bezeichnete Lage, 1 km nördlich vom Dorfe, in der Mitte der süd-nördlichen Strecke des Rückens. Der türkische Name des Werkes war Junus-Bei-Tabija.*) Die beiden anderen Werke liegen reichlich 2 km weiter zurück, als in der citirten Stelle angegeben ist — nicht in der Linie 23, 19, 24 (Feld O/r, P/r) unseres Planes, sondern etwa an den mit 12 und 11 (Feld P/p) bezeichneten Punkten. Die nicht bei 19 (Feld O/r), sondern bei 12 (Feld P/p) gelegene, in unseren früheren Quellen als „mittlere" bezeichnete Redoute hieß bei den Türken Abdul; die Russen nannten sie, ihrem tapferen Eroberer zu Ehren Skobeleff Nr. 1; die Nachbar-Redoute (bei 11 im Felde P/p unseres Planes) hieß „Redji", bezw. Skobeleff Nr. 2; beide durch einen Laufgraben zu einer Front verbunden.**) Weiter westlich, 1400 m von Abdul (bei 26, Feld N/p unseres Planes), „war" (wie es bei Kuropatkin heißt) „auf der Höhe Ba-ular eine große, geschlossene Befestigung angelegt, die später" (d. h. nach den Septemberkämpfen) „zu einer starken Redoute wurde. Diese Befestigung hieß nach türkischen Quellen

*) Ersichtlich sind die Plewna-Werke vorzugsweise nach höheren Offizieren, Paschas (Generalität) und Beis (Obersten) benannt; Tabija — wie Krahmer schreibt — oder Tabia, wie man gewöhnlich geschrieben findet, ist der fortifikatorische Ausdruck, den wir durch „Schanze" oder „Redoute" wiedergeben. Der Kürze wegen werden wir die namhaft zu machenden Werke nur mit dem betreffenden Eigennamen bezeichnen.

**) Nach Kuropatkin-Krahmer, drittes und viertes Heft, hatten die Redouten Abdul und Redji auch die Namen Kawanlyk und Issa-Aga. Die von türkischer Seite veröffentlichte „Beschreibung der Gefechte bei Plewna" bedient sich nur dieser Namen.

Baglyk=Syrty oder Risch=ſa=lis, ſowie auch Gartenbefeſtigung." Die Strecke von dieſem Punkte bis zur Redji=Redoute, weſt=öſtlich gerichtet, iſt 2 km lang; der andere Schenkel des eingehenden Winkels, von Baglyk=Syrty bis Junus, nord=ſüdlich gerichtet, 1600 m lang, enthielt noch zwei Werke: Milas und Tel=Ata (Streifen M, pq unſeres Ueberſichtsplanes).*)

Im Allgemeinen fällt das Gelände nach vorwärts (von Süden nach Norden), und von links (weſtlich) nach rechts (öſtlich).

Der direkt auf die ſtarke türkiſche Front Abdul=Redji gerichtete Angriff führte alſo über das dreifach gewellte Plateau und hatte für ſeine linke Flanke von den Redouten Junus, Tel=Ata und Milas her zu fürchten. Seine rechte Flanke war vor direktem Angriff durch das tiefe Tutſcheniza=Thal geſichert, aber Feuer bekam er in dieſer Richtung auch, wie ſich ſogleich zeigen wird, indem wir den öſtlich an den eben geſchilderten Kampffeld=Ausſchnitt des rothen und grünen Berges grenzenden Kreisausſchnitt von Radiſchtſchewo (zwiſchen Tutſcheniza= und Griwiza=Bach) fortifikatoriſch detailliren.

In dem mehrerwähnten Archiv=Artikel von 1878 hatten wir geſagt: „Ruſſiſche Berichte unterſcheiden „weſtliche" (wahrſcheinlich Nr. 10) und „öſtliche" (wahrſcheinlich Nr. 1) „Radiſchtſchewo=" oder „Tutſcheniza=Redoute". Letztere wird auch als „Central=Redoute", „Hafis=Bei=Tabia" namhaft gemacht. Die genannten Werke — damals vielleicht noch die einzigen in dieſem Abſchnitte — ſpielten in dem Kampfe vom 30. Juli eine Rolle."

Das am Punkt 1 (Feld T/p) unſeres Ueberſichtsplanes gelegene türkiſche Werk, das einzige, für das ſich damals auch eine türkiſche Benennung vorfand, heißt bei Kuropatkin nicht Hafis=Bei, ſondern Ibrahim. Die Angemeſſenheit dieſes Punktes iſt in die Augen ſpringend: das Plateau, in eine ſcharfe Zunge auslaufend, fällt von hier ab ſüdlich zum Suluklija=Grunde, öſtlich zu einer linken Seitenmulde des Griwiza=Thales. Zur Zeit der Septemberkämpfe war die Befeſtigung anſehnlich vervollkommnet: längs dem Suluklija=Rande des Plateaus lagen — etwa je 1 km von einander — Atif= und Arab=Tabia (9 und 6 unſeres

*) Wie aus dem Plane des Ingenieur=Journals zu erſehen, gaben die Ruſſen dem ganzen Rücken von Kriſchin bis Plewna den Namen Skobeleff=Berg (Gora Sskobelewa).

Ueberſichtsplanes) und längs dem Griwiza-Rande Tſcharum- und Baſch-Tabia (4 und 5). Daß eine „weſtliche Radiſchtſchewo-Redoute" (Punkt 10, Feld R/q) ſchon am 30. Juli beſtanden haben ſollte, müſſen wir jetzt bezweifeln, da nach der beſtimmten Angabe Kuropatkins der betreffende Punkt beim Beginn der Septemberbeſchießung der ruſſiſchen Aufmerkſamkeit ganz entgangen und unberückſichtigt geblieben iſt; über Nacht (vom 7. zum 8. September) erſtand hier erſt die Redoute Omar. Sie iſt unverkennbar, durch die Oberflächengeſtaltung geboten, die nothwendige Ergänzung der Redoute Ibrahim zur vorderen Front; andererſeits tritt ſie in entſprechende Wechſelwirkung mit der, freilich faſt 5 km entfernten Junus- oder Kriſchin-Redoute, und ſie iſt es alſo, die den Angriff des grünen Berges in der rechten Flanke beläſtigen konnte.

Die Nordgrenze der Plewna-Stellung war durch die Oberflächengeſtaltung unverkennbar vorgezeichnet, nämlich durch den Rücken, zu dem das Plateau zwiſchen den ſpitz zuſammenlaufenden Thälern des Griwiza- und Bukowez-Baches ſich geſtaltet. Jenſeits der erfolgten Vereinigung bildete eine um das Dorf Opanetz angelegte Gruppe von Befeſtigungen den unteren Wid-Anſchluß. Als auf dem Zwiſchenrücken gelegen nennt Kuropatkin die Redoute Suleiman ſüdlich von Bukowez (etwa Punkt 46, Feld Q/l unſeres Ueberſichtsplanes) und die bekannten zwei Griwiza-Redouten; halbwegs dazwiſchen liegt noch ein Stützpunkt, der auf dem Plane „Baſch-Tabija"*) genannt iſt.

Die Nordfront der Befeſtigung wird zwar von dem jenſeits des Bukowez-Grundes gelegenen Plateau überhöht, aber die Kreuzung des Grundes durch Sturmkolonnen hatte ſich bei dem erſten Angriff (20. Juli) ſo verderblich erwieſen, daß eine Wiederholung des Angriffes von dieſer Seite gar nicht mehr zur Sprache gekommen iſt.

Ueber den Verlauf des zweiten Sturmverſuches (30. Juli) faßt ſich Kuropatkin ſehr kurz; wir haben dem bezüglichen Abſchnitte unſerer Darſtellung (a. a. O. Seite 32) nichts hinzuzufügen.

*) Daß derſelbe Name zweimal vorkommt, auf dem linken wie auf dem rechten Ufer des Griwiza-Baches, läßt hier einen Irrthum vermuthen, der aber nichts zu ſagen hat. Die ſüdliche Griwiza-Redoute (Nr. 1) heißt in türkiſchen Berichten Kanly-Tabija.

In der Kritik des Unternehmens ist Kuropatkin ausführlich und sehr ehrlich: Die unzureichende Rekognoszirung der feindlichen Position führte zu verhängnißvollen Fehlern. Die Bedeutung der Ost- und Südfront wurde falsch beurtheilt; namentlich wurde die Bedeutung der Griwiza-Redoute (es existirte zur Zeit nur eine, die südliche) überschätzt; mit Unrecht wurde sie für den taktischen Schlüssel der türkischen Stellung gehalten. „General Krüdener (der Leitende des Angriffs vom 30. Juli) meinte, daß das Schicksal des ganzen Gefechtes hauptsächlich von der Wegnahme dieser Redoute abhinge." Kuropatkin fügt dieser Negation nicht die positive Angabe hinzu, an welchem andern Punkte denn nun der „Schlüssel" zu suchen gewesen sei. Diese positive Angabe haben wir in unserem mehrerwähnten Plewna-Artikel (Seite 42) gegeben: Skobeleff (und also wohl auch sein Generalstabsoffizier Kuropatkin) fanden ihn später (bei den Septemberkämpfen) in der Front Abdul-Redji am Südende von Plewna. Nachdem wir jetzt durch Kuropatkin das Gefechtsfeld des grünen Berges und das Gelände zwischen Krischin und Plewna genau kennen gelernt haben, können wir unseren damaligen Vorbehalt: — „ob die Auffassung richtig war, kann nachträglich und aus der Ferne nicht beurtheilt werden" — fallen lassen; wir haben die Ueberzeugung gewonnen, daß Skobeleff recht gesehen hat. — Ein bedeutsamer Vorwurf gegen den 30. Juli liegt in den Worten: Ein eigentlicher Oberbefehl existirte nicht; General Krüdener (der das Ganze leiten sollte) beschäftigte sich fast ausschließlich mit der die Griwiza-Redoute bestürmenden rechten oder östlichen Abtheilung und kümmerte sich wenig um die durch 4 km unbesetztes Terrain getrennte süd-östliche, im Radischtschewo-Abschnitt operirende.

Die Septemberkämpfe bei Plewna (Beschießung vom 7. bis 10.; Stürme vom 11 bis 14) behandelt Kuropatkin mit großer Ausführlichkeit und sehr eingehender und ehrlicher Kritik. In dem mehrerwähnten Plewna-Artikel von 1878 haben wir Seite 37 u. f. den Verlauf dieser Kämpfe in den Hauptzügen geschildert; die Ergänzungen, die wir im Folgenden nach Kuropatkin zu geben gedenken, werden vorzugsweise kritischer Natur sein.

Das Fehlschlagen der Septemberangriffe, die Berufung Todlebens und der schließliche Erfolg der von ihm angewendeten Methode haben bei Vielen den Eindruck erzeugt, daß es zuvor bei den höchsten russischen Befehlsstellen an Ein- und Umsicht gefehlt

habe. Kuropatkin nennt den Namen Todleben gar nicht (er hat es auch nicht nöthig, da seine Darstellung vor der Berufung des Helfers abschneidet), er vertheidigt auch nicht direkt seine Vorgänger, aber doch thut er Aeußerungen, die wie eine indirekte Vertheidigung der September-Strategen anmuthen. Wir citiren die bezeichnendste bezügliche Stelle:

„Wir konnten die Blockade oder den gewaltsamen Angriff wählen. Den förmlichen Angriff erwähne ich nicht, obgleich auch für diesen einzelne Stimmen eintraten.

Die Blockade versprach einen sichern Erfolg und wenig Verluste; es ging aber dabei eine kostbare Zeit verloren, und der Erfolg selbst konnte nicht so glänzend werden, um die Niederlagen des Juli vergessen zu machen.

Da man die von Osman-Pascha in Plewna zusammengebrachte Menge von Verpflegung nicht kannte, so war auch nicht zu berechnen, wie lange Zeit sich derselbe bis zur Uebergabe würde halten können; es konnte einen Monat, es konnte aber auch ein Jahr dauern. Deshalb entschloß man sich, Plewna mit Sturm zu nehmen. Dieser Entschluß entsprach auch am meisten der Stimmung der Truppen. Hatten wir Erfolg, so gewannen wir Zeit, und durch einen großartigen Sieg verwischten wir den Eindruck der vorhergegangenen Mißerfolge. Bei einem Fehlschlagen des Sturmes konnten wir infolge der Unbeweglichkeit der Türken in den Plewna zunächst gelegenen Stellungen bleiben und zur Blockade übergehen.

Auf Grund dieser Erwägungen hatten wir den Entschluß, Plewna mit Sturm zu nehmen, den Verhältnissen entsprechend gefaßt, und hatten deshalb das Richtige gewählt."

Die wider Plewna bestimmte West-Armee-Abtheilung zählte zur Zeit rund 60 russische und 40 rumänische Bataillone, 270 russische und 120 rumänische Feldgeschütze. Außerdem waren 20 russische Belagerungsgeschütze herbeigeschafft worden. An technischen Truppen stand ein einziges Sappeur-Bataillon zur Verfügung.

Sonderbar stand es um die Befehlsverhältnisse.

Anwesend war Kaiser Alexander II. mit seinem Hauptquartier; desgleichen sein Bruder, der Höchstkommandirende der Donau-Armee, Großfürst Nicolaus. Aber beide wollten nicht befehlen; dem Kommando der wider Plewna bestimmten West-Armee-Abtheilung war „die vollste Selbstständigkeit" zuerkannt. Dieses

Kommando hatte vor Zutritt der Rumänen General Sotoff gehabt. Da nun aber mit den rumänischen Truppen auch ihr Fürst und Kriegsherr bei Plewna erschien, so mußte diesem der Oberbefehl übertragen werden und Sotoff wurde sein Chef des Stabes. Jener nominelle Oberbefehl war aber in Wahrheit kein solcher; nur über seine eigenen Truppen hatte Fürst Karl frei zu verfügen, über die Russen verfügte Sotoff; die für sie bestimmte Disposition unterschrieb er allein. Also der Fürst von Rumänien hieß Oberbefehlshaber, hatte aber über keinen Russen zu verfügen, und Sotoff hieß Chef des Stabes, kümmerte sich aber wenig um die Rumänen und ihren Fürsten!

Wenn schon bei jeder Kriegshandlung nicht nur eine leitende Idee, sondern auch eine leitende Persönlichkeit erforderlich ist, so war diese Forderung im vorliegenden Falle ganz besonders dringlich.

Das Centrum der türkischen Stellung bildete ihr Hauptlager, östlich von Plewna in dem oberen Winkel zwischen Griwiza- und Tutscheniza-Bach. Gegen dieses Ziel, in radialer Richtung konvergirend, mußte der Angriff in drei Richtungen vorgehen. Der ungefähr einen Halbkreis um das Lager bildende konvexe Bogen der türkischen Befestigungen maß rund 10 km, also mindestens ebenso breit mußte der Angreifer sich entwickeln. Die innigste Verbindung und Uebereinstimmung zwischen den drei Angriffen war unerläßliche Bedingung des Erfolges. Diese Bedingung ist nicht erfüllt worden.

Der Kampf ist, wie Kuropatkin sagt, „ohne einen Herrn geführt worden". „Deshalb konnte auch Niemand übersehen, wer sich noch schlug oder schon im Gefecht sich befand, dort litt und zurückging, und wer noch intakt geblieben war; Niemand konnte auf dem ganzen Schlachtfelde die erreichten Erfolge verfolgen und ihre den Verhältnissen entsprechende Bedeutung beurtheilen." ... „wir standen ab, den Kampf fortzusetzen; wir standen ab, die erreichten Erfolge weiter zu verfolgen oder auch nur das mit dem Verluste des Lebens vieler Tausende Gewonnene festzuhalten, zu einer Zeit, wo 41 Bataillone noch nicht in den Kampf geführt waren."

An einer anderen Stelle heißt es erläuternd:

„General Sotoff war von der unbedingten Nothwendigkeit überzeugt, die Artilleriestellung mit einer ganzen Infanterie-Division

decken zu müssen,*) zog die Aktionen der Rumänen nicht mit in Rechnung**) und hatte infolge dessen die aufrichtige Ueberzeugung, daß wir nicht im Stande wären, den Kampf fortzusetzen.“ Aufrichtig mag diese Ueberzeugung gewesen sein, aber berechtigt ist sie nicht gewesen.

Wenden wir uns nun zur Kritik der einzelnen Vorgänge, in denen die Septemberkämpfe zum Austrage kamen.

Dem gewaltsamen Angriff in drei radialen Richtungen (rechter Flügel — Rumänen und ein Theil des 9. russischen Korps — von Osten her; Centrum, 9. und 4. russisches Korps; linker Flügel, das kombinirte Korps Imeritinski) sollte eine energische Beschießung vorangehen.

Nach Einbruch der Dunkelheit am 6. September begann der Vormarsch in die ausersehenen Geschütz-Angriffsstellungen. Für die Belagerungsgeschütze sollten richtige Batterien gebaut werden (unter Leitung der Sappeure durch Arbeiter von der Infanterie). Die Belagerungsgeschütze hatten 8 km Weg zu machen. Bald stellte sich heraus, daß dieses werthvollste und schwerfälligste, von Ochsen gezogene Fuhrwerk die vorderste Spitze bildete! Man machte Halt und sandte nach Infanteriebedeckung. Beim Weitermarsche verlor man einen Theil der Munitionswagen; die Infanteriedeckung der linken Flanke kam vom Wege ab; erst am Morgen kamen alle Abtheilungen des Belagerungsparkes an Ort und Stelle. Auch die Sappeure verirrten sich und verloren drei Stunden. Die Feuerlinie war Abends zuvor mit Steinen abgesteckt und die Lage derselben nach der Stellung des großen Bären um 8 Uhr Abends orientirt; drei Stunden später stand das Sternbild freilich ganz anders, die Steine wurden bei der Dunkelheit nicht gefunden und die Linie der Batterien mußte von Neuem aufs Gerathewohl festgelegt werden! Der Batteriebau sollte durch Schützen mit Unterstützungstrupps gedeckt werden, die 100 bis 300 Schritt vorwärts sich selbst eingraben sollten. Dies konnte aber nur theilweise geschehen, da es an Schanzzeug mangelte. Gebüsch und Maisfelder gaben erwünschte Masken.

*) Wovon Kuropatkin durchaus nicht überzeugt ist.

**) An den vorerwähnten 41 intakten Bataillonen waren die Rumänen mit 24 betheiligt.



Man blieb die Nacht über von den Türken gänzlich unbehelligt; da der Wind von Plewna abwärts weht, war im Platze nichts von dem feindlichen Anmarsch vernommen worden. Die Russen konnten um 6 Uhr Morgens das Feuer mit 134 Geschützen eröffnen. Nur die Batterien für die Belagerungsgeschütze waren hergestellt; die Batterien für die Feldgeschütze und die Erdwerke für die Infanterie waren wohl abgesteckt, aber nicht ausgeführt; Protzen und Munitionswagen mußten natürliche Deckung an den abgekehrten Hängen suchen.

Wir haben vergeblich versucht, aus der Krapotkinschen Beschreibung ein in allen Theilen durchaus deutliches Bild der Geschützaufstellung zu gewinnen. So heißt es gleich im ersten Satze des Abschnittes: „Die Thätigkeit der Artillerie auf dem rechten Flügel" (am 7. September). „Es feuerten hier gegen die Griwiza-Redoute Nr. 1 die drei rumänischen Batterien (18 Geschütze) der 4. Division; sie standen nördlich der Straße Griwiza—Bulgareni auf den Höhen östlich der später erbauten Redoute Alexander, 1400 m von dem vorgeschobenen Laufgraben und 2000 bis 2600 m von der Redoute entfernt." Die Bezeichnung „Alexander-Redoute" findet sich nun aber an einem Orte, der bereits 6 bis 7 km ost-nord-östlich von der Griwiza-Redoute liegt, und noch weiter östlich sollen die rumänischen Batterien gestanden haben. Der zu unserem Plewna-Artikel gehörige Uebersichtsplan (hauptsächlich auf den Plan des Ingenieur-Journals gegründet) zeigt allerdings die Redoute Alexander viel weiter westlich (Feld V/i); wir sind daher geneigt zu glauben, es möchte sich in den Krapotkinschen Plan oder dessen für die deutsche Bearbeitung gefertigte Reduktion ein Irrthum eingeschlichen haben.

Ferner heißt es: „Die zweite Belagerungsbatterie (8 Geschütze),*) 1½ km nord-östlich von der ersten auf der Höhe A erbaut, beschoß die Griwiza-Redoute Nr. 1 auf 3800 m, das Lager bei der Redoute Basch-Tabija auf 5000 m." Der in den Plan eingeschriebene Buchstabe A steht aber — anscheinend richtig, denn er steht auf der Höhe, dem „Zar-Hügel" — mindestens 5 bis 6 km von der Griwiza-Redoute entfernt. Sein Abstand von der ersten Belagerungsbatterie, deren Lage auf dem Plane unzweifelhaft gefunden werden kann, beträgt dann auch nicht 1½ km, sondern 3½.

*) 24 Pfünder.

Der, wie eben bemerkt, sicher nachzuweisende Platz der ersten Belagerungsbatterie (vier weittragende Stahlgeschütze und acht 24 Pfünder) ist der „Großfürsten-Berg“ (in unserem Uebersichtsplane im Durchschnittspunkte der Streifen W, X mit r, s), dessen im Text angegebene Entfernung, 4000 m von Redoute Ibrahim, mit dem Plane gut stimmt.

Der vom Großfürsten-Berge westwärts, nördlich an Radischtschewo vorbeistreichende Rücken, der nordwärts zum Sulukliija-Grunde abfällt und in seinem äußersten Westpunkte (etwa im Felde S/r unseres Uebersichtsplanes) einen Punkt des rechtsseitigen Tutscheniza-Thalrandes bildet, war die meist vorgeschobene Linie die das Gelände dem Angreifer einzunehmen gestattete. Hier waren demnach auch 48 Geschütze aufgestellt, die sich vorzugsweise mit den Redouten Ibrahim (2000 m) und Atif (theils 2500, theils 4000) und daneben mit Tscharum (2960 m) und Arab (3000 m) beschäftigten. Den bezeichneten Rücken nannte man russischerseits von da ab „Artillerie-Berg“.

An dieser Stelle begegnet man in der Kuropatkinschen Darstellung des Artilleriekampfes am 7. September einer sonderbaren Fassung. Man liest nämlich zunächst:

„Während somit das Hauptfeuer gegen die Redouten Ibrahim — welche ja auch die Belagerungsbatterie Nr. 1 beschoß — und Atif; ein bedeutend schwächeres gegen die Werke Tscharum und Arab gerichtet war, wurde die der russischen Stellung am nächsten gelegene Redoute Omar, an welcher nachmals beim Sturm des 11. September das vierte Korps zerschellte, im Laufe des 7. September nicht von einer einzigen Batterie beschossen. Auch war die westliche Spitze des Artillerie-Berges, die so vortheilhafte Höhe B, die nur 1200 m von der Redoute Arab ablag, an diesem Tage nicht von den Russen besetzt.“*) Die gesperrt gedruckten Worte sind dies auch bei Kuropatkin-Krahmer. Der ganze Satz dürfte auf jeden Leser den Eindruck eines Vorwurfes machen. Ueberrascht liest man im nächsten Satze: „Es läßt sich diese Unterlassung nur durch die Annahme erklären, daß am 7. September die Redoute Omar noch nicht existirte und erst in den

*) Feld S/r unseres Uebersichtsplanes. Im Kuropatkinschen Plane ist übrigens der Punkt von Arab-Tabia über 2000 m; die Angabe „1200 m“ paßt besser für Omar.



folgenden Tagen unter dem Feuer der 16. und 30. Artillerie-Brigade erbaut wurde. Erst dadurch wurde die Wichtigkeit der Höhe B klar. Am 7. September waren anscheinend auf der Höhe C" (dem Orte der Redoute Omar)· „nur Laufgräben für die Infanterie als eine auf 1 km vorgeschobene Stellung für Arab und Ibrahim angelegt." Auch dieser Satz führt den Leser noch irre. Wozu die „Annahme", „daß am 7. September die Redoute Omar noch nicht existirte", da doch unmittelbar darauf berichtet wird, wie am 7. gegen Abend türkische Arbeiter an dem fraglichen Punkte erschienen, vor dem russischen Feuer aber bald gewichen, und wie am 8. bei Tagesanbruch die türkischen Werke vollständig wieder ausgebessert gewesen seien und die über Nacht entstandene Redoute Omar sich präsentirt habe.

Zuerst also müssen wir uns wundern, daß die russische Artillerieleitung das augenfällig bequemst gelegene feindliche Werk unbehelligt gelassen hat, dann dürfen wir vermuthen, dieses Werk möge wohl am 7. September noch nicht existirt haben, und endlich erhalten wir den genauen Nachweis, daß es in der That erst in der Nacht vom 7. zum 8. September gebaut worden ist!

Es hatten am 7. September 50 Geschütze die Griwiza-Redoute, über 30 die Redoute Ibrahim, über 20 die Redoute Atif beschossen. „Der Munitionsverbrauch ist unbekannt." General Kuropatkin taxirt ihn auf 4000 Schüsse. „Die Verluste der Türken sind unbekannt; daß sie groß gewesen wären, kann man nicht annehmen." Die Geschützstellungen waren zu entfernt, namentlich auch die der Belagerungsgeschütze.

„Eine einheitliche Feuerleitung fand nicht statt. Die Ziele waren nicht bestimmt, die Angriffsobjekte noch nicht ausgesucht. Vorzugsweise wurden nur die Redouten unter Feuer genommen, die sie verbindenden Laufgräben aber außer Acht gelassen."

Daß die Beschießung des 7. September Plewna noch nicht sturmreif gemacht hatte, war unverkennbar; man hoffte, durch einen zweiten Beschießungstag es dahin zu bringen und bestimmt am 9. stürmen zu können. In dieser Hoffnung ordnete der Tagesbefehl für den 8. außer der Fortführung des Artillerie-Angriffes von Osten und Südosten jenes Vorgehen im südlichen Abschnitte an, dessen Verlauf den Namen Skobeleff berühmt gemacht hat.

Der betreffende Befehl lautete: Fürst Imeritinski habe mit seinem Detachement auf die Straße Lowtscha—Plewna überzugehen,

und in einem günstigen Momente sich in den Besitz des mittleren Kammes des grünen Berges zu setzen.

Das Detachement des Fürsten Imeritinski, bei dem Dorfe Tutscheniza aufgestellt, bestand aus 16 Bataillonen, 18 Ssotnien Kasaken und 88 Geschützen. Der Fürst theilte dasselbe in zwei fast gleich starke Unterabtheilungen (Echelons), deren eine, unter Befehl des Generals Skobeleff, mit dem Vorgehen auf dem grünen Berge beauftragt wurde.*)

In Brestowez und auf dem ersten Kamme des grünen Berges fand man Tscherkessen, die jedoch diese vorderste Vertheidigungsstellung alsbald räumten. Russischerseits wurde Brestowez besetzt und der Nordsaum des Dorfes (nothdürftig) vertheidigungsfähig gemacht; am nordwärts gekehrten Hange des rothen Berges unternahm man den Bau einer Batterie für 20 Geschütze. Es wurden dazu 200 Infanteristen unter Anleitung von 20 Sappeuren verwendet; man hatte 160 Spaten und 40 Hacken. Die Batterie lag 3000 m vom mittleren (zweiten) Kamme des grünen Berges, von der Redoute Junus 4400 m. Der zweite Kamm war mit Gebüsch, Weingärten und Maisfeldern bedeckt; sein Besetztsein durch die Türken nahm man nur an dem von dort ausgehenden Feuer wahr. Für die russischen Neunpfünder am rothen Berge war die Entfernung viel zu groß; die Geschütze wurden durch das nothgedrungene Schießen unter möglichst großer Elevation beschädigt. Die Türken schossen aus der Redoute Junus mit etwa 6 Geschützen sehr genau, und erreichten (allerdings in sehr hohem Bogen und daher weniger wirksam) die russische Batterie.

Der erste Kamm des grünen Berges war von Kasaken besetzt, die sich mit den Türken auf dem zweiten Kamme beschossen. Die Gegner sahen einander nicht und thaten sich demgemäß wenig Schaden. Erst Nachmittags 3 Uhr befahl Skobeleff den Angriff auf den mittleren Kamm.

Da planmäßig an diesem Tage nicht weiter gegangen werden sollte — zum Generalsturm war ja der 9. September bestimmt —

*) Wir haben uns demnach in unserem Plewna-Artikel nicht zutreffend ausgedrückt, indem wir Skobeleff den Kommandeur der Avantgarde des Imeritinskischen Korps genannt haben. Auf den merkwürdigen Wechsel in den Befehlsverhältnissen zwischen Skobeleff und Fürst Imeritinski kommen wir später.



so war es ganz in der Ordnung, den Angriff erst gegen Abend zu unternehmen, um in der gefährdeteren vorgeschobenen neuen Stellung bald den Schutz der Dunkelheit zu gewinnen.

Der Verlauf des Unternehmens ist von Kuropatkin mit der anschaulichen Lebendigkeit des Augenzeugen geschildert. Er ist dabei auch ganz ehrlich und läßt den Leser deutlich erkennen, daß die vorderste Sturmkolonne (Theile des Regiments Kaluga) nicht gerade musterhaft geführt worden ist. Sie lieferte, kurz gesagt, ein Beispiel vom „Ausreißen nach vorwärts", denn da es auf dem leicht gewonnenen mittleren Kamme keine Deckung gegen das Feuer der Türken aus deren rückliegenden Positionen gab und starke Verluste eintraten, so erschien sich vorwärts stürzen leichter und vortheilhafter. „Wer den Anstoß dazu gab, ist unbekannt: ein Mann erhob sich nach dem andern und mit Hurrah stürzten sich die Russen auf den Feind." Vom Erfolge fortgerissen, aber auch taktisch aus Rand und Band gegangen, fegte der improvisirte Sturm den weichenden Feind vor sich her, bis über den dritten Kamm hinaus. Dabei wurde naturgemäß der Angriff immer lockerer, der Widerstand immer komprimirter, bis der Gegendruck überwand und aus dem regellosen Vorwärts ein regelloses Fliehen wurde.

Auf die ersten Anzeichen von der bedenklichen Ueberschreitung seines Programms war Skobeleff vorgeeilt und brachte durch ebenso umsichtige wie energische Maßregeln die russische Flucht zum Stehen und den türkischen Gegenangriff zum Weichen. Der mittlere Kamm blieb in seiner Hand. Noch am späten Abend sandte Fürst Imeritinski seine Zustimmung zur Behauptung dieser Stellung nebst dem Versprechen, am andern Morgen 14 Kompagnien Verstärkung zu schicken; aber wenige Stunden danach mußte er mittheilen, der Sturm werde nicht am 9. stattfinden, sondern sei verschoben, da die Beschießung des 8. ersichtlich Plewna noch nicht mürbe genug gemacht hätte.

Infolge dieser Nachricht räumte Skobeleff den zweiten Kamm und begnügte sich mit Festhalten des ersten. Die Verluste des 8. hatten 900 Mann betragen; auf das Regiment Kaluga, den Durchgänger, kamen allein 678 Mann und 11 Offiziere.

Am Vormittage des 9. September machten die Türken zwei sehr energische aber doch vergebliche Versuche, die Russen aus ihrer nunmehrigen Stellung auf dem grünen Berge zu verdrängen.

Für den 10. erhielt Skobeleff den Befehl, sich des dritten Kammes zu bemächtigen. Er nahm den zweiten und begnügte sich damit, weil er die Stellung auf dem dritten, falls man nicht alsbald weiter vorgehen wolle, für sehr gefährdet und kaum haltbar erachtete. Der zweite Kamm lag unter kräftigem türkischen Geschützfeuer von den Redouten Junus (1200 m), Abdul, Redji (2200 m) und Omar (2000 m); von dem nur 600 m entfernten dritten Kamme kam heftiges Gewehrfeuer. Gern wollte man, um die Verluste weniger empfindlich zu machen, die Stellung befestigen, wenigstens Schützengräben herstellen, aber es fehlte an Schanzzeug. Der Hauptheil der Besatzung war ohne solches vorgerückt. Man berief sich darauf, daß sich dasselbe zum Theil bei den Munitionswagen befände, größtentheils aber bei der Befestigung von Brestowez gebraucht und dort zurückgeblieben sei. Aber weder an jenem noch an diesem Orte fand man welches.

General Skobeleff sagt in seinem Bericht an den Fürsten Imeritinski über die Gefechte vom 8. bis 10. September:

„Eine im heftigen Kampfe gewesene Infanterie-Abtheilung geht des größten Theiles ihres Schanzzeuges verlustig. Unser Soldat, in ein schwer zu passirendes, durchschnittenes Terrain gelangend, entledigt sich, besonders bei heißem Wetter, seines Schanzzeuges, dann folgt der Mantel und schließlich der Beutel mit Zwieback. Es würde zweckentsprechender sein, das Schanzzeug nachzuführen oder bei den Regimentern besondere Kommandos zu haben, denen es obläge, die dem Feinde entrissenen Stellungen zu befestigen.... Unter mir stehen mehr als 20 000 Mann, und dazu gehört, nur ganz zufällig, ein Kommando von 35 Sappeuren unter einem Unteroffizier, und nicht ein einziger Ingenieur, trotz des Bestehens einer Ingenieur-Akademie, die jährlich in die Armee 10 bis 20 Spezialisten entläßt."

Wir fügen noch eine Auslassung Kuropatkins hinzu:

„Zu derselben Zeit, wo fast mit den Händen der zweite Kamm befestigt wurde, und die Truppen sich auf einen blutigen Sturm vorbereiteten, bauten zwei Kompagnien Sappeure und einige Infanterie-Bataillone mit 1000 Stück Schanzzeug die Belagerungsbatterien und vergeudeten hier die Reste des für den Sturm vorbereiteten Materials, und dazu in einer solchen Entfernung von den türkischen Stellungen, daß die Türken es nicht für nöthig erachteten, den russischen Belagerungsgeschützen zu antworten."

Am vierten Beschießungstage war eine bedeutende Anzahl von Geschützen unbrauchbar, und Mangel an Munition machte sich geltend. Man konnte sich nicht verhehlen, daß man am Abende des 10. September nicht weiter war, als am Abende des 8., daß überhaupt der Gedanke des Mürbemachens durch Beschießung eine verfehlte Spekulation gewesen war. Jetzt, hinterher und im Besitz eines die Oberflächengestaltung deutlich wiedergebenden Planes hat man leicht tadeln und besser wissen, und diese Erwägung gebietet Zurückhaltung. Man thut daher gut, es dahin gestellt sein zu lassen, ob es möglich gewesen wäre, durch geschickt und umsichtig geleitete Rekognoszirungen über Angriffsfeld, Angriffswege und Ziele und andererseits über den Vertheidiger Aufklärungen zu gewinnen, die, wenn man sie gewonnen hätte, die Erfolglosigkeit des viertägigen Beschießens würden haben voraussehen lassen. Kuropatkin spricht den gewichtigen Vorwurf aus: die für die Beschießung gewählten Ziele seien nicht durch die für den Angriff (d. h. für den nachfolgenden Sturm) in Aussicht genommenen Punkte bedingt gewesen, und: es habe an einer allgemeinen Leitung bei der Bestimmung derselben gefehlt. Wichtiger dünkt uns der Umstand, daß die überwiegende Mehrzahl der Angriffsgeschütze über ihr Vermögen gehende Schußweiten annehmen mußten. Nur den Rumänen auf dem rechten Ufer des Griwiza-Baches erlaubte das Gelände hinlängliche Annäherung; die russische Artillerie war nirgends näher als 1300 m bezw. 2400 m, und die Infanterie mußte nothwendig 2000 Schritt und mehr unter dem Feuer der Türken zurücklegen, einem Feuer, namentlich der Infanterie, von einer Dichtigkeit und Nachhaltigkeit, wie es nie zuvor zur Anwendung gekommen ist.

Man stand vor der Alternative: den geplanten Sturm ganz aufgeben, weil, oder ihn dennoch unternehmen, obgleich der vorbereitende Geschützangriff mißlungen ist? Wir glauben, daß Todleben, wenn er bereits zur Stelle gewesen wäre, schon jetzt für das Erste gestimmt hätte; die zur Zeit ausschlaggebenden Stimmen entschieden sich für das Zweite. Kuropatkin billigt diese Wahl; er sagt: „80 000 Mann Infanterie warteten nur des Befehls, auf die Türken loszugehen. Sie waren vom besten Geiste beseelt, von dem Erfolge vollständig überzeugt. 400 Geschütze und 11 000 Reiter waren bereit, den Infanterie-Angriff zu unterstützen. Man konnte kühn auf den Erfolg des Angriffs rechnen, wenn nur

dieser Armee die Angriffsobjekte richtig bestimmt wären; wenn nur diese Armee in Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Objekte richtig vertheilt wäre; wenn nur die Abtheilungen dieser Armee richtig operirt hätten, um die ihnen gesteckten Ziele zu erreichen."

Der kombinirte dreitheilige Sturm auf die Plewna-Stellung wurde für den 11. September festgesetzt. Aber der Tag sollte nicht damit beginnen. Was in vier Tagen nicht gelungen war, hoffte man in der ersten Hälfte des fünften zu erreichen: die Erschütterung des feindlichen Widerstandsvermögens durch vorbereitendes Geschützfeuer. Für dieses Geschützfeuer wurde ein künstliches Programm vorgeschrieben; man möchte glauben, der Verfasser dieses Programms habe sich des Verhaltens der Alliirten vor Sebastopol erinnert. Jedenfalls wurde in gleicher Art ein Feuern in einzelnen Pulsen und Zwischenpausen angeordnet, in der Hoffnung, den Feind zu täuschen, ihn durch plötzliches Schweigen zum Heranziehen der Reserven zu verleiten und die aus ihren Deckungen Hervorgelockten mit dem wiederaufgenommenen Feuer zu schädigen. Drei derartiger Abschnitte sollten inne gehalten werden: Feuer von Tagesanbruch bis 9 Uhr; Pause bis 11; Feuer von 11 bis 1; Pause von 1 bis 2½; Wiederaufnahme um 2½ und Einstellen nur da, wo die um 3 Uhr zum Sturme antretenden Kolonnen in die Schußlinie gelangen.

Diesen Wechsel hielten zunächst die Rumänen am rechten Flügel nicht inne; sie kanonirten von 6 bis 10; schwiegen von 10 bis Mittag und eröffneten dann wieder das Feuer — zunächst mäßig; von 2 bis 3 verstärkt. Im Centrum kam es mißverständlich zu einem um Stunden verfrühten Infanteriesturm; am linken Flügel fand dasselbe — zwar hier nicht mißverständlich, sondern in bewußter Absicht — statt; jedenfalls konnte demnach in beiden Attacken das künstliche Artillerieprogramm nicht festgehalten werden.

Eine zweite Merkwürdigkeit der Generaldisposition ist die Vertheilung der Kräfte auf die drei Angriffsabschnitte: Für den rechten Flügel (gegen die Griwiza-Befestigung) waren 48 Bataillone und 16 Geschütze zur Verfügung gestellt; für das Centrum 12 Bataillone, denen jedoch die Hauptreserve von 9 Bataillonen 2c. unmittelbar folgte; der linke Flügel (gegen die Krischin-Werke) hatte 22 Bataillone zu verwenden. „Nach dieser Truppenvertheilung",

sagt Kuropatkin, „konnte man annehmen, daß das Hauptgewicht auf den Angriff der Griwiza-Schanzen gelegt worden sei; aus dem Berichte des Generals Sotoff über den Sturm geht indessen hervor, daß der Haupt-Angriffspunkt, als strategischer und taktischer Schlüssel der feindlichen Stellung den Truppen des linken Flügels zugewiesen war."

Der rechte Flügel hatte einen Erfolg, wenn auch keinen vollständigen. Die eine Griwiza-Redoute (bei den Türken Kanly-Tabija), die vom 31. Juli her bekannt war, fiel nach hartem, verlustreichem Ringen nach 6 Uhr Abends; eine zweite Sturmkolonne, die von Nordosten her das Werk hatte bestürmen sollen, stieß auf eine bis dahin unbekannt gewesene (wahrscheinlich erst in den vorhergegangenen Beschießungstagen entstandene) zweite (nördliche) Griwiza-Redoute, die nicht zu nehmen war. Man begnügte sich mit dem halben Erfolge, vertheidigte die gewonnene Stellung während des 12. und blieb auch am 13. unthätig. Durch dieses Verhalten kam es eben, daß, wie oben (Seite 396 in der Anmerkung unter dem Texte) angeführt, 24 frische rumänische Bataillone unbenutzt blieben, während vom linken Flügel die dringlichsten Rufe um Unterstützung vergeblich zu Sotoff gelangten.

Den ungünstigsten Verlauf nahm der Angriff im Centrum. Es ist oben (Seite 397 u. f.) ein Bild der Artilleriestellung auf dem Artillerie-Berge (zwischen Radischtschewo und der türkischen Befestigung) mitgetheilt. Die Stellung hatte anfänglich so gut wie gar keine Rücksicht auf den Punkt genommen, den die Türken mit der Redoute Omar besetzten, weil eben anfangs diese Redoute nicht bestand. Dieselbe wurde aber auch nachmals, wie Kuropatkin mit Zahlen eingehend nachweist, nicht so berücksichtigt, wie sie es verdient hätte, namentlich da gerade sie als Einbruchspunkt für die mittlere russische Attacke ausersehen war. Diese Wahl war insofern richtig, als dadurch Zusammenhang in die Angriffe des Centrums und des linken Flügels gebracht wurde. Es wurden zum Sturm vier Regimenter bestimmt, zwei in erster und zwei, als eventueller Nachschub, in zweiter Linie. Das 63. Regiment (Ugla) sollte die Redoute Omar, das 64. (Kasan) die von der Redoute bis auf die Sohle der Tutscheniza-Schlucht reichende lineare Verschanzung (im Laufgraben-Profil) stürmen. Den Nachschub für Ugla bildete das 117. Regiment (Jaroslaw); den für Kasan das 118. Regiment (Schuja).

Als der betreffende Divisionskommandeur (General Schnitnikoff) seinem Generalstabschef (Oberst Tichmenjeff) seine Anordnung zu weiterer Veranlassung mittheilte, äußerte der anwesende nächst höhere Vorgesetzte, der kommandirende General des 4. Korps, General Kryloff: daß, wenn auch in der Generaldisposition der Angriff auf 3 Uhr festgesetzt sei, man dies nicht wörtlich zu nehmen habe, da Alles von dem Gefechte auf dem linken Flügel (jenseits des Tutschenitza-Grundes) abhänge.

In der Generaldisposition, die doch, wie es scheint, Kuropatkin wörtlich und vollständig giebt, steht freilich kein Wort, aus dem sich die Zulässigkeit eines Früherbeginnens des Angriffes unter irgend welchen Bedingungen folgern ließe; es scheint aber doch, General Kryloff hat gewußt oder geahnt, daß General Skobeleff an den Drei-Uhr-Beginn nicht gebunden sei, oder sich nicht gebunden erachte. Thatsächlich hat ja sodann Skobeleff schon um 10 Uhr eine Vorwärtsbewegung begonnen, nicht um den eigentlichen Sturm auszuführen, denn das behielt er sich für die dispositionsgemäße Nachmittagsstunde vor, sondern nur, um — wie Kuropatkin sagt — „mit den Truppen des Centrums in gleicher Höhe zu sein", zu welchem Zwecke es nöthig gewesen wäre, vor 3 Uhr in den Besitz des dritten Kammes vom grünen Berge zu kommen. Ob Skobeleff zu dieser Deklaration der Generaldisposition berechtigt gewesen ist, lassen wir dahin gestellt — verhängnißvoll ist es geworden, daß Kryloff gesagt und geäußert hat, man brauche das „drei Uhr" nicht wörtlich zu nehmen. Denn wahrscheinlich dachte daran Oberst Tichmenjeff (der es ja mit angehört hatte), als um Mittag das feindliche Feuer sich verstärkte und er den Eindruck gewann, die Türken könnten angriffsweise im Centrum gegen die Geschützaufstellungen vorgehen wollen. „Um die Batterien zu decken", gab er vier Kompagnien des Regiments Ugla Befehl zum Vorgehen! Wir verstehen nicht recht, wie der Generalstabschef dazu gekommen ist, um diese Zeit, wo noch Alles in Ordnung war, jeder Truppentheil seine Offiziere hatte, in so entscheidender Weise einzugreifen; oder erklärt sich der Vorgang, wenn Kuropatkin berichtet: „Noch waren die Bataillons- und Kompagniekommandeure um den Regimentskommandeur beim 3. Bataillon des Regiments Ugla versammelt, um über die Maßnahmen zum Angriff instruirt zu werden, als die Meldung eintraf, daß das 1. Bataillon bereits zum Angriff vorgehe!"

Dem einen Bataillon folgten die anderen, dem Regiment Ugla folgte das Regiment Jaroslaw ...., als die festgesetzte Angriffsstunde schlug, waren zwei von den vier Regimentern des Centrumangriffs mit Verlust von 2300 Mann verbraucht!

Diese nutzlose Vergeudung, eine Folge irriger Auffassung der Gefechtslage seitens des Generalstabschefs der mit dem Angriffe beauftragten Division, ist als solche — wenigstens damals — nicht aufgefaßt, dem Urheber, Oberst Tichmenjeff, nicht zum Vorwurfe gemacht worden. Daß Regiment Ugla und das zu seinem Nachschube bestimmte Regiment Jaroslaw vollständig bereits in den Kampf gezogen seien, wurde an General Sotoff gemeldet, mit der Begründung: es wären Contre-Angriffe gegen einen auf die russischen Batterien gemünzten türkischen Offensivstoß. Ein solcher hat thatsächlich nicht stattgefunden, aber russischerseits glaubte man daran (das unsichtige Wetter, Nebel und feiner Regen, hinderte die Feststellung durch Augenschein). Auch General Sotoff hat ersichtlich jene Begründung geglaubt, denn als vom General Skobeleff Meldung kam: der dritte Kamm des grünen Berges sei besetzt; jetzt kämen die Türken ausfallend gegen ihn heran — ließ Jener zurücksagen: Auf unserer — d. h. des Centrums — linker Flanke wurden auch Angriffe zurückgewiesen. Um 3 Uhr gehen wir zum Angriff über."

Das dispositionswidrige, verfrühte und nicht gerechtfertigte Losbrechen galt also als wohlbegründete Abwehr!

Ob nun aus eigener Initiative oder vom Gegner provozirt vorgegangen — geschlagen waren jedenfalls zwei von den vier Regimentern, die am Morgen für den Angriff bestimmt waren, und es war nun wieder zu dispositionsmäßig, daß zur befohlenen Zeit der Angriff erfolgte, obgleich nur zwei statt vier Regimenter ihn auszuführen hatten; unter den eingetretenen Umständen hätte man jetzt warten sollen, bis aus der Reserve Ersatz für die kampfunfähig gewordenen Regimenter Ugla und Jaroslaw herangezogen worden wäre.

Statt dessen kam es nun wieder — wie so oft — zu einem successiven Einsetzen und — Aufbrauchen!

„Die Aktion der Truppen des Centrums", sagt Kuropatkin, „repräsentirte am 11. September fünf getrennte Angriffe, von denen nur ein einziger (der erste, verfrühte) mit zwei Regimentern gleichzeitig stattfand; die übrigen mit je einem Regimente. Die

Angriffe wiederholten sich, nachdem die Abtheilungen, die an dem vorhergehenden theilgenommen hatten, zurückgeschlagen und zurückgegangen waren."

Zwei Bataillone vom Regiment Kasan hatten zwischen 3 und 4 Uhr zwei von den drei Reihen Laufgräben genommen, die von der Redoute Omar aus bis zur Sohle des Tutschenitza-Grundes sich erstreckten. Aber sie blieben allein, während der Vertheidiger Verstärkung erhielt, und mußten ihren wichtigen Vortheil endlich wieder aufgeben.

„Wenn der Angriff der Bataillone von Kasan", sagt Kuropatkin, „mit denjenigen Truppen unterstützt worden wäre, die nachmals verausgabt wurden; wenn der Infanterie auch Artillerie gefolgt wäre, so hätte der Erfolg des Regiments Kasan die Grundlage zu weiteren abgeben können: man hätte von der gewonnenen Stellung die Redoute Omar flankiren, sogar in der Kehle fassen können."

Die sechs im Feuer gewesenen Regimenter waren stark mitgenommen; sie hatten namentlich den größten Theil ihrer Offiziere verloren; aber doch wäre es nicht unumgänglich nöthig gewesen, den Angriff überhaupt für unbedingt gescheitert anzusehen; Kuropatkin rechnet nach, daß am Abende des 11. im Centrum noch 17 frische Bataillone verfügbar gewesen sind.

Wir haben gesehen, daß man sich am rechten Flügel mit dem halben Erfolge, der Besitznahme der älteren (südlichen) Griwiza-Redoute, begnügte, und hier am ersten Sturmtage, dem 11. September, die Aktion seitens des Angriffs abschloß. Auch im Centrum schloß man am 11. ab und bekannte sich hier zu einem ganzen Mißerfolge.

Einen andern Verlauf nahmen die Dinge am linken Flügel auf dem grünen Berge.

Während in den Beschießungstagen am rechten Flügel und im Centrum ausschließlich die Artillerie in Thätigkeit war, hatte am linken Flügel bereits für den 8. (den zweiten Beschießungstag) die Infanterie aggressiv zu verfahren Befehl erhalten (vergl. oben Seite 400), um in dem zweiten Kamme des grünen Berges eine Grundlinie des beabsichtigten Sturmes zu gewinnen, wie sie im Centrum, vorwärts Radischtschewo, im Artillerie-Berge bereits gewonnen war.

Wir haben kurz berichtet, wie jener Auftrag durch Skobeleff, den Unterbefehlshaber des Fürsten Imeritinski, zur Erledigung gekommen ist.

Am Abende des 10. September hielt der Fürst mit seinen untergebenen beiden Generalen und seinem Generalstabschef Berathung über den Angriffsplan für den bevorstehenden Sturm. Sollte man, vom Dorfe Krischin angefangen, die türkischen Posten, Redoute Junus u. s. w. dem Rücken des Geländes folgend, bis zum Südende von Plewna aufrollen? oder sollte man direkt, die Lowtscha-Straße entlang, auf die beiden dicht an Plewna quervorliegenden Redouten Abdul (Kawanlyk; Skobeleff I.) und Redji (Issa-Aga; Skobeleff II.) losgehen? oder drittens gleichzeitig in zwei Angriffen das Eine und das Andere unternehmen? Letzteres war das Sicherste; man entging der Flankenbedrohung von den Krischin-Werken her und gewann Fühlung (wenigstens sichtlichen Zusammenhang) mit dem Centrumangriff jenseits des Tutscheniza-Grundes. Freilich schien es fraglich, ob die zur Verfügung stehenden 22 Bataillone zum gleichzeitigen Angriff in zwei Kolonnen auf einem 3 km breiten, unübersichtlichen Gelände ausreichend sein würden, aber der Fürst meinte, es darauf ankommen lassen zu müssen. Getheilt, wie sein Korps seit dem 8. ja bereits war, sollte es bleiben; Skobeleff seine begonnene Unternehmung fortsetzen und der andere General gegen Redoute Jumus u. s. w. operiren.

Dieser Beschluß war eben gefaßt, als die Sotoffsche Generaldisposition für den Generalsturm am 11. eintraf. In dieser heißt es: „Das Detachement des Generals Skobeleff bestehend aus . . .“ (die Aufzählung ergiebt 13 von den 22 Bataillonen des Imeritinskischen Korps) „greift das befestigte Lager an, welches Plewna nach der Seite von Lowtscha deckt. Als Reserve für die Kolonne des Generals Skobeleff zur Unterstützung seines Angriffs und zur Deckung seiner linken Flanke folgen die übrigen“ (9 Bataillone) „unter dem Kommando des Generalmajors Fürsten Imeritinski.“ !

Der Fürst und Skobeleff hatten hiermit geradezu die Plätze gewechselt! Was aus dem dritten General geworden, ist nicht zu ersehen; seine „Schützen-Brigade“ kam unter Skobeleffs Befehl.

Die vom Fürsten getroffene Entscheidung bezüglich der Angriffsweise war selbstredend nunmehr hinfällig geworden; Skobeleff

machte sie auch nicht zur seinigen. Das Aufrollen von Krischin aus erschien ihm zu zeitraubend, der gleichzeitige Doppel-Angriff wegen unzureichender Truppenzahl unthunlich; so blieb denn nichts Anderes als das Kühnste, Gewagteste: das Vorgehen über ein mehrfach und stark quergefurchtes Vorfeld, tief hinein in einen „eingehenden Winkel! Den Schenkel dieses eingehenden Winkels, der ihm zur Linken lag (Redouten Junus, Tel-ata, Milas), hoffte Skobeleff selbst im Schach halten zu können; den andern Schenkel (Redoute Omar), von woher er nicht direkten Angriff, aber doch Feuer zu gewärtigen hatte, mußte er von der mittleren Attacke als Angriffsziel ersehen. Skobeleff war am Morgen des 10. bei Kryloff, dem kommandirenden General des 4. Korps gewesen, also Demjenigen, von dem er annahm, daß er den Angriff im Centrum leiten werde. Kryloff billigte Skobeleffs Vorschlag, einen starken Stoß zu beiden Seiten des Tutscheniza-Grundes in möglichster Fühlung der beiden Angriffe zu führen. Demgemäß befürwortete Kryloff bei Sotoff den Centrumangriff an dessen linken Flügel, „unterstützt von dem ganzen 4. Korps".

Die Sotoffsche Generaldisposition für den 11. September bestimmte jedoch nur zwei Brigaden des Korps zum Sturm der Redouten des Centrums. Der vorzeitige Angriff und dessen Folgen verhinderten dann das geplante Zusammenwirken.

Kuropatkin sagt es nicht mit dürren Worten, man wird aber nicht fehlgehen, wenn man aus seinen Angaben folgert, es sei eine Art Separatabkommen zwischen Kryloff und Skobeleff getroffen worden, wie sie Hand in Hand einen tödtlichen Stoß gegen Plewna führen wollten. An der Ausführung ihres Planes hinderte sie die Generaldisposition Sotoffs, der zufolge Kryloff nicht sofort persönlich eingreifen konnte. Dann versteht man auch besser die an und für sich befremdliche Bemerkung Kryloffs: der Drei-Uhr-Beginn sei nicht so wörtlich zu nehmen! Wenn Skobeleff (in Uebereinstimmung mit Kryloff dürfen wir annehmen) seinerseits schon am Vormittage einen Infanterievormarsch unternehmen durfte oder mußte, so mußte man auch darauf gefaßt sein, daß er nicht beliebig werde innehalten und mit dem eigentlichen Sturme auf das Schlagen der programmmäßigen Stunde warten können; blieb er aber im Avanciren, so konnte er möglicherweise früher auf sein eigentliches Angriffsobjekt, die Redouten, stoßen und für diesen Fall wollte Kryloff ihm Unterstützung sichern.

Skobeleff begann sein Tagewerk, wie vorgeschrieben, mit vorbereitendem Feuer aus 34 Geschützen, die aber bei dichtem Nebel nur blindlings und wenig wirksam schossen.

Um 10 Uhr ließ er vier Bataillone antreten, die — vom zweiten Kamme, der bisherigen Position, ausgehend — den dritten Kamm nehmen, sich dort befestigen und 3 Uhr abwarten sollten.

Der dritte Kamm schied sich von dem zweiten ziemlich scharf. Der Nebel, die Weingärten, Baum- und Maispflanzungen beeinträchtigten aber so sehr das Zurechtfinden, daß die an der Spitze befindlichen Trupps über den Kamm hinausgingen! Ein kleines Häuflein erreichte sogar türkische Schützenlöcher und endlich gar die Redoute Retif. Die Türken, anfangs überrascht und erschreckt, sammelten sich bald und warfen die Eindringlinge zurück. Der dritte Kamm wurde aber behauptet, geschieden durch den tiefen Grund des Grünberg-Baches von dem jenseitigen Rücken, den die beiden 500 m voneinander entfernten, durch einen Laufgraben verbundenen Redouten krönten, 800 bis 1200 m von der Stellung, die von den Russen um 11 Uhr Vormittags eingenommen war und nun zunächst vier Stunden behauptet werden mußte. Zu einer Gefechtspause sollte es aber nicht kommen, denn die Türken ergriffen bald ihrerseits die Offensive, gingen in beträchtlicher Stärke durch den Grund, erstiegen dessen südlichen Abhang und versuchten die Russen vom dritten Kamme zu werfen. Da war es denn nun begreiflicherweise nicht möglich, die in der Generaldisposition vorgeschriebene Beschießungspause von 1 bis 2½ Uhr einzuhalten; vielmehr mußten alle Kräfte aufgeboten werden, um den feindlichen Ausfall zu werfen und den dritten Kamm als Grundlinie für den um 3 Uhr zu unternehmenden Hauptangriff festzuhalten.

Der Angriff begann pünktlich um 3 Uhr. Schon das Hinabsteigen in den Grund im heftigen Feuer der Türken brachte viele Verluste, aber noch schwieriger war das Emporsteigen am jenseitigen Hange, den die Türken durch Aufräumen der Vegetationsdecke zu einem rasant bestrichenen Glacis gemacht hatten. Die Einzelschilderungen Kuropatkins sind in hohem Grade lebensvoll und lehrreich; wir müssen uns versagen, auf dieselben näher einzugehen; nur auf Eins wollen wir aufmerksam machen. Der in Rede stehende Angriff war durch die Oertlichkeit noch mehr erschwert, als der im Centrum gegen Redoute Omar geführte. Dieser ist

gescheitert, jener gelungen. Dies ist kein Zufall, sondern Schuld und Verdienst der Gefechtsleitung. Gegen Omar sind nach einander fünf Angriffe gerichtet worden; jeder neue, nachdem der vorhergegangene zurückgeworfen war — Skobeleff aber hielt ein besseres Tempo inne: sobald er sah, daß die Spitze stutzte, vielleicht schon schwankte, aber doch noch nicht wich, sandte er Nachschub, der rechtzeitig eintraf, um die Gefährdeten — nicht abzulösen, sondern zu verstärken, die noch Kampffähigen mit sich fort zu reißen. Abgesehen von den unentbehrlichen und unabkömmlichen Flanken- und Rückendeckungen verfügte Skobeleff über 16 Bataillone. Mit der Hälfte glaubte er zunächst seinen Zweck zu erreichen. Als er sah, daß sie schon sehr dünn geworden aus dem noch immer nebeligen Grunde auftauchten und am jenseitigen Abhange emporstiegen, sandte er alsbald drei Bataillone zur Verstärkung, und als auch diese 400 Schritt vor den Werken stutzten, sich niederwarfen und ein nutzloses Feuer eröffneten, sandte er seine letzten fünf Bataillone nach. Als er solchergestalt nichts mehr hinter sich hatte, gab er dem Pferde die Sporen und ritt selbst hinein in das dickste Gewühl, das entstand, als von Plewna her Tscherkessen und Baschi-Bosuks gegen die rechte Flanke des russischen Angriffs ausfielen.

Um $4\frac{1}{2}$ Uhr wurde die erste Redoute (Abdul; Skobeleff I) genommen; um 6 Uhr die zweite (Redji; Skobeleff II).

Es ist oben darauf hingewiesen, daß Skobeleff die schwierigste Aufgabe gewählt hatte (wählen zu müssen geglaubt hatte): das Einbrechen in den eingehenden Winkel; die stürmenden Truppen hatten es den Tag über genugsam erfahren. Nunmehr zeigte sich die Schwierigkeit des Behauptens in der allseitig umflügelten Stellung. Die beiden genommenen Werke hatten nur auf drei Seiten Brustwehr; nach Westen waren sie offen. Dieser Umstand überrascht zunächst: man meint, die Nordseite sei die nach innen, d. h. nach der Mitte der ganzen Stellung gerichtete gewesen. Aber ersichtlich hatte der türkische Ingenieur diese beiden Werke als vorgeschobene, auf die Garten-Redoute bezogene aufgefaßt. Dahin mußten die Russen nun eine vertheidigungsfähige Front schaffen. Sie mußten füglich auch eine neue Verbindungslinie zwischen den beiden genommenen Werken schaffen, denn die vorhandene türkische durch Umkehr der Brustwehr zu aptiren, ging nicht an, da dieselbe nicht auf dem Kamme,

sondern feldwärts einige Meter tiefer lag. So war hier Schanzarbeit genug zu leisten. Das wurde freilich auch erkannt und beabsichtigt, aber ausgeführt nur zum allerkleinsten Theile, da es wieder an Schanzzeug fehlte. Selbst die 26 Sappeure — das einzige Ingenieurpersonal zu 22 Infanterie-Bataillonen — waren zunächst nicht zu haben und wurden erst am Morgen des 12. aufgefunden.

Skobeleff hatte sich am 11. nicht abschrecken lassen, als er in Erfahrung brachte, daß der Centrumangriff nicht gelungen war; den ihm zugefallenen Theil der verabredeten Aufgabe, durch das Mißlingen im Centrum um so viel schwieriger geworden, hatte er gelöst.

Der neue Tag brachte nun die neue Aufgabe, sich auf der schmalen Bresche zu behaupten. Er durfte mit Recht hoffen, in der einen oder der anderen Weise vom Centrum aus unterstützt zu werden, entweder indem ein erneuter Sturm auf die Redoute Omar die Kräfte der Türken theilte und ihr Offensivvermögen ihm gegenüber schwächte, oder indem das Centrum, wenn es selbst nicht wieder angreifen wollte, ihm Succurs zu senden in der Lage war. Man sah ja vom grünen Berge aus die dichten Infanteriemassen drüben über dem Tutscheniza-Grunde bei Radischtschewo!

Um 7 Uhr erfolgte ein erster sehr heftiger türkischer Wiedereroberungs-Versuch gegen Redoute Abdul (Skobeleff I) von der Garten-Redoute her.

Gegen 8 Uhr traf eine Mittheilung Sotoffs an Imeritinski vom gestrigen Abende ein, worin verlangt wurde, „in den jetzt besetzten Positionen sich zu befestigen und sich zu halten" . . . „Auf Verstärkungen rechnen Sie nicht; ich habe keine."

Um dieselbe Zeit schrieb Sotoff an Skobeleff, was dieser zwei Stunden später erhielt; diesmal nicht im eigenen Namen, sondern „auf Befehl des Großfürsten, des Oberkommandirenden": wenn es nicht anders möglich wäre, möge er sich aus seiner Stellung vorsichtig zurückziehen, aber wo möglich nicht vor Abend. „Die Griwiza-Redoute ist in unseren Händen; den Angriff aber fortzusetzen, dazu liegt kein Grund vor (?), deshalb ist der Entschluß zu einem langsamen Rückzuge gefaßt."

Wieder schrieb Sotoff um 2 Uhr an den Fürsten: „Sagen Sie Skobeleff, daß er sich in der besetzten Stellung befestigen und wo möglich halten solle; auf Verstärkungen ist heut nicht zu rechnen."

Um 4½ Uhr erhielt Skobeleff folgende gegen 2½ Uhr geschriebene Depesche Sotoffs: „Es sind zu Ihnen drei Bataillone des Regiments Schuja gesendet. Das ist Alles, was gethan werden konnte.“

Man freut sich, daß endlich Sotoff ein Einsehen hat und wenigstens etwas frisches Blut für das viele seit 30 Stunden auf dem grünen Berge vergossene sendet. . . . Hundert Seiten später belehrt uns aber Kuropatkin über diesen Punkt durch Mittheilung eines an ihn gerichteten Briefes des Generals Kryloff. Hiernach traf bei diesem um 9 Uhr Morgens (am 12.) ein Bote ein, durch den Skobeleff sagen ließ: selbst ein geordneter Rückzug aus den Redouten des grünen Berges sei ohne Zusendung frischer Truppen (zur Herstellung einer Aufnahmestellung) unmöglich. Dies anerkennend beorderte Kryloff die (seinem Armeekorps angehörigen) Regimenter Schuja und Jaroslaw, die, wie man sich erinnert, gestern gegen Redoute Omar vergeblich gestürmt hatten, daher freilich an Mannschaftsbestand reduzirt, aber doch heut wieder geordnet und verwendbar waren.*)

Als das erste der beiden genannten Regimenter bereits die Sohle des Tutscheniza-Grundes passirte, erhielt Kryloff von Sotoff Befehl, seinen Unterstützungsversuch rückgängig zu machen, da das 4. Korps der gefährdeten Lage seiner Artillerie wegen nichts entbehren könne.

Kryloff „nahm Anstand, einen solchen Befehl auszuführen“;(!?) das Regiment Schuja rief er jedenfalls nicht zurück; auf das Regiment Jaroslaw aber stieß Sotoff selbst und gab Befehl, es zur allgemeinen Reserve abzusenden.

Um 4 Uhr erhielt Kryloff von Skobeleff einen Zettel: „Aus den Redouten geworfen, gehe ich in Ordnung zurück unter dem Schutze Ihres Regiments Schuja — merci, général!“

Kryloff hatte aber noch Größeres im Sinne gehabt, als Skobeleff den geordneten Rückzug zu ermöglichen; er hielt noch am 12. die Ausführung ihrer Verabredung möglich, wenn im Centrum die Reserven erneut vorgingen. Er stellte nun das Verlangen, die in der Reserve befindlichen Regimenter seines Korps ihm zur Verfügung zu stellen, doch weigerte sich dessen der Kommandeur der Reserve, da er Befehl hatte, nur den persönlichen

*) Regiment Schuja zählte 1300 Mann.

Anweisungen Sotoffs Folge zu geben. Nun wandte sich Kryloff direkt an diesen, der aber entschieden ablehnte und die Erklärung gab, die Plewna-Truppen würden hinter die Osma (der nächste, dem Wid parallele, 30 km östlich gelegene Donau-Zufluß) zurückgehen und bei Bulgareni Verstärkungen abwarten müssen.

Aus den mitgetheilten Zügen setzt sich ein lehrreiches Bild von den Zuständen zusammen, in denen sich am 12. September die höchsten Befehlsstellen vor Plewna befunden haben.

Den letzten Zug zu diesem Bilde liefert die Depesche, die Sotoff um 4 Uhr Nachmittags an Skobeleff expedirte: „Der Großfürst-Oberkommandirende wünscht, daß Sie sich halten möchten, wenn auch nur 24 Stunden." Seit 30 Stunden kämpfte Skobeleff bereits mit denselben Leuten!

Allerdings kam diese letzte Aufforderung zu spät; die Redouten waren aufgegeben, das Detachement des linken Flügels stand wieder, von wo es gestern ausgegangen, auf dem mittleren Kamme des grünen Berges — freilich an Kopfzahl um mindestens 40 pCt. reduzirt.

Nach General Sotoffs Auffassung, wenigstens wie sie in seiner Relation zum Ausdrucke kommt, war der 11. September ein Erfolg! „Allerdings bemächtigten wir uns nicht des Lagers, aber doch seiner Zugänge, indem wir die Griwiza-Redoute und — was besonders wichtig — die beiden südlichen Redouten genommen hatten. Die Hauptschwierigkeiten, die das Plewna-Lager bietet, waren überwunden: es erübrigte nur noch, die erlangten Erfolge weiter zu verfolgen. Dazu bedurfte es aber mindestens zweier frischer Divisionen; während in der Reserve im Ganzen nur zwei noch nicht in Thätigkeit gekommene Regimenter vorhanden waren; diese in den Kampf zu führen, wäre äußerst gefährlich gewesen, und — was die Hauptsache ist — sie hätten thatsächlich nicht genügt, um den Zweck zu erreichen."

Hier setzt nun Kuropatkin mit seinem Widerspruche ein und stellt jene Berechnung an, als deren (oben schon angeführtes) Ergebniß 17 russische und 24 rumänische Bataillone und an 100 Geschütze sich herausstellen, die nicht an den gewaltsamen Angriffen des 11. und 12. September Theil genommen haben.

Kuropatkin gesteht dem General Sotoff die „aufrichtige Ueberzeugung" zu, die Russen seien am 12. nicht im Stande gewesen, den Kampf fortzusetzen. Dieses Zugeständniß ist aber auch Alles,

und ist sehr wenig gegenüber dem Nachweise mit Zahlen, daß jene aufrichtige Ueberzeugung unbegründet gewesen.

Im Uebrigen ist das Bild, das wir von dem Feldherrntalent Sotoffs gewinnen, kein glänzendes. Wir citiren nur noch folgende Auslassung:

„Obgleich dem Berichte zufolge die Aktion unseres linken Flügels als Hauptaktion aufgefaßt wurde, denn sie war gegen „den strategisch-taktischen Schlüsselpunkt des Lagers" gerichtet, so brachte doch General Sotoff den 7., 8., 9. September und den Sturmtag beim rechten Flügel zu, disponirte direkt über die Truppen des Centrums" (was er — möchte man hier zwischen den Zeilen lesen zu dürfen glauben — dem Kommandirenden des 4. Korps, General Kryloff, hätte überlassen sollen) „und begab sich vom 6. bis 13. nicht einmal über den Tutscheniza-Grund hinaus nach unserer Stellung auf dem linken Flügel. Ohne diese Stellung zu sehen, war es unmöglich, die Angriffspunkte genau zu bestimmen, und sich am 12. ein irgendwie nur ähnliches Bild von der Situation zu machen, in welcher unsere Truppen sich von 10 Uhr Morgens des 11. bis 5 Uhr Nachmittags des 12. September schlugen."

Kuropatkin schließt mit dem Anerkenntniß der vorzüglichen kriegerischen Eigenschaften des russischen Soldaten: Tapferkeit, Festigkeit, Ergebung, unbegrenzte Aufopferung; er bekennt andererseits: Truppen und Führer waren taktisch nicht genügend ausgebildet; er tröstet sich: unsere Mängel sind zu verbessern, unsere guten Eigenschaften einzig dastehend.

XIX.

Gedanken eines Zugführers über das Bespannterexerziren der Feldartillerie.

Hierzu Tafel VIII.

Einleitung.

Wer von einem Berge in ein Thal hinabsieht, dem erscheinen die Gegenstände darin anders, als demjenigen, welcher im Thale steht und ohne den weiten Blick des Anderen das Einzelne aus größerer Nähe sieht. So werden auch von dem Kommandeur oder Inspizirenden vor der Front bei besserem Ueberblick über das ganze Exerziren einer Truppe leicht Kleinigkeiten weniger beachtet, welche den in der Front mitwirkenden Zugführer als Ursachen oder Folgen der von jenem beobachteten Erscheinungen mehr interessiren.

Wer richtet sich nach wem?

Die wichtigste Frage für den Zugführer beim Bespannterexerziren ist: Wen trifft die Verantwortung für die richtige Stellung oder Bewegung seines Zuges bezw. der beiden Geschütze, aus welchen er besteht? Man pflegt bei der Truppe stets den Führer für alles verantwortlich zu machen, was seine Untergebenen thun. Unter diesen Umständen scheint es am natürlichsten, anzuordnen, daß die Untergebenen sich in allen Stücken nach dem Führer richten, und bei der Infanterie und Kavallerie ist dies auch geschehen, da die Untergebenen sich im Wesentlichen in derselben Weise bewegen wie ihre Zugführer. Aber die beiden Geschütze eines Zuges der Feldartillerie können sich nie wie ihr Zugführer

seitwärts, sondern nur vorwärts seitwärts, auch nur mit großen Schwierigkeiten wenig rückwärts bewegen. Sogar in der Vorwärtsbewegung können sie ihrem Zugführer nicht immer in der gleichen Weise folgen.

Ja sie dürfen es nicht einmal da immer, wo die physische Möglichkeit dazu vorhanden ist. Denn die Bewegung eines Geschützes ist infolge ihrer Abhängigkeit von dem Zusammenwirken von drei Fahrern, sechs Pferden und eines Fahrzeuges eine so schwerfällige, und die gleichzeitige und doch oft verschiedenartige Bewegung mehrerer Geschütze bei den Evolutionen der Batterie ist eine so komplizirte, daß man gezwungen war, im Reglement für jede Formationsveränderung jedem Geschütz und somit auch den Fahrern und Geschützführern genau ihren Weg vorzuschreiben. Daher mußte man häufig die Zugführer bei der freieren Art ihrer Bewegung anweisen, „sich in ihr Verhältniß zu dem Zuge zu setzen". Das heißt mit anderen Worten, der Führer richtet sich nach dem Geführten, er hat in diesem Augenblick keinen Einfluß und keine Verantwortung für die richtige Ausführung der Bewegung der Geschütze, sondern nur dafür, daß er sich nach der Beendigung der Evolution wieder im richtigen Verhältniß zu den Geschützen befindet.

Aber diese militärische Anomalie dürfte man nur da zulassen, wo es durchaus nicht anders geht. Wo irgend möglich, muß der unumstößlich richtige Grundsatz zur Geltung kommen, daß der Untergebene sich nach dem Führer richtet.

Dies ist auch in dem Reglement geschehen, und wir müssen daher an der Hand desselben untersuchen:

1) Wann und in wieviel müssen sich die Geschütze nach dem Zugführer richten?
2) Wann und in wieviel dürfen sie sich nicht nach ihm richten?
3) Wann können sie sich nicht nach ihm richten?

Oder wir können auch besser die umgekehrten Fragen stellen:

1) Inwieweit muß sich der Zugführer nach seinen Geschützen richten oder auf sie Rücksicht nehmen?
2) Worin darf er es nicht?

Diese Fragen können nur für die einzelnen Evolutionen der Batterie von Fall zu Fall beantwortet werden, aber die allgemeinen

Grundsätze müssen wir aus der Betrachtung der Stellung und Bewegung des einzelnen Geschützes an der Hand der Fahrschule ableiten.

Fahren auf dem Kreise.

Indem wir zunächst absehen von dem einfachen Fahren auf gerader Linie, beginnen wir sogleich mit der Grundlage aller Evolutionen, den Wendungen und dem Kreisfahren, auf welchem diese beruhen.

Das Exerzirreglement giebt uns an, wie Alles normal ausgeführt werden soll. Und zur Erläuterung sind mit Lineal und Zirkel gezeichnete Figuren hinzugefügt. Es lehrt uns das Ideal, wonach wir streben müssen. Aber dieses können wir nur durch viele Mühe und lange Uebung soweit erreichen, als ideale Leistungen überhaupt Menschen möglich sind. Daher müssen wir überhaupt und besonders bei der ersten Einübung uns mit dem zunächst Erreichbaren begnügen, um in energischem Streben stufenweise zum Besseren fortzuschreiten.

Wenn nun auch die Fahrschule instruktiv darauf hinweist, wie man von den großen zu immer kleineren Kreisen fortschreiten soll, übergeht sie doch einige andere Vorstufen mit Stillschweigen, die uns bei der Lösung der schwierigen Aufgabe wesentlich unterstützen.

Ueberlegen wir zunächst, wie sich nach den in den §§ 259, 262 und 265 gegebenen Regeln und der Figur Seite 237 die normale Geschützvolte im Trabe gestaltet. Der Stangenreiter giebt das Tempo des Geschützes an und soll „möglichst den Mitteltrab beibehalten". Wenn man verlangen wollte, daß er während der Volte ein Tempo ritte, bei welchem die inneren Räder des Geschützes 300 Schritt in der Minute zurücklegten, so müßte die Hinterhand des inneren Stangenpferdes dieselbe Geschwindigkeit haben, und man müßte von der Vorhand des inneren Vorderpferdes, entsprechend ihrer größeren Entfernung vom Mittelpunkt der Volte, eine Geschwindigkeit von 500 Schritt fordern. Einer Geschwindigkeit der äußeren Geschützräder und der inneren Schulter des äußeren Stangenpferdes von 300 Schritt entspricht eine solche von 450 Schritt für die Schulter des äußeren Vorderpferdes. Daß unsere Vorderpferde dies im Trabe nicht leisten können, liegt

auf der Hand, besonders wenn man gleichzeitig noch ein Vorwärts-seitwärtstreten in noch höherem Grade verlangt, als beim Travers des Reitpferdes. Daher wird im Reglement selbst bei der normalen Geschützvolte nicht gefordert, daß der Stangenreiter durchaus, sondern daß er „möglichst" das innehabende Tempo beibehalte.

Wie weit ist es nun möglich? Darüber kann nur die Praxis entscheiden, und diese zeigt uns, daß die Verhältnisse in Wirklichkeit viel günstiger liegen, als wir nach mathematischer Konstruktion und Berechnung annehmen durften. Denn wenn auch unsere klugen Vorder- und Mittelpferde mit der Zeit lernen, das unbequeme Scheuern der Taue an der Hinterhand durch Vorwärts-seitwärtstreten zu vermeiden, so werden sie es in diesem Kunststück im starken Trabe doch selten zu der Fertigkeit bringen, welche zu einer Normal-Geschützvolte im Trabe gehört. Sie werden besonders im Anfang der Ausbildung mehr vorwärts, als vorwärts-seitwärts treten. Deshalb werden und müssen zunächst, um die Brechung und das Scheuern der Taue an der Kruppe der Vorderpferde zu vermindern, die Mittelpferde mehr hinter den ersteren herfolgen, als die Vorschrift besagt. Dies ist ja auch das beste Mittel, um zu verhindern, daß bei der Linksvolte das äußere Vordertau über die Kruppe des Handpferdes kommt und es zum Ausschlagen reizt. In gleicher Weise werden auch die Stangenpferde mehr hinter den Vorderpferden hergehen. Soll aber trotzdem das innere Protzrad einen Kreis von 16 Schritt Durchmesser beschreiben, so müssen die Vorderpferde weniger vom Mittelpunkt der Volte abbleiben; um so kleiner wird auch ihr Weg, um so weniger stark braucht auch ihr Tempo zu sein. Nehmen wir einmal an, daß bei Beginn der Ausbildung einer Batterie die Schulter des inneren Vorderpferdes nicht 14, sondern nur 12 Schritt vom Mittelpunkt der Volte abbliebe (s. Skizze 1), so würde bei einer Geschwindigkeit der äußeren Räder von 300 Schritt die Schulter des äußeren Vorderpferdes 390 Schritt in der Minute zurücklegen. Dies wird ein gut ausgebildetes Pferd leisten lernen, wenn man nicht zuviel Seitwärtstreten von ihm verlangt.

In der Praxis wird sich wohl das Fahren der Volte so oder ähnlich entwickeln, und man wird, da sie nicht an derselben Stelle wiederholt wird, selten die Entfernung der Vorder- und Mittelpferde vom Mittelpunkt kontroliren. Aber doch muß gleich im Anfang der Ausbildung den Fahrern die Normalvolte in der

Weise klar gemacht werden, daß man ein Geschütz auf einem schon einmal umfahrenen Kreis von 16 Schritt Durchmesser auspariert und alle Pferde annähernd auf der Tangente so stellt, daß die Taue von der Vorderbracke bis zur Schulter der Vorderpferde eine gerade Linie bilden. Auch im schweren Zuge im Schritt wird man bei gut ausgebildeten Pferden bald etwas annähernd Normales erreichen.

Dies wird aber nie gelingen, wenn man auf festem Boden mit einem Geschütz ohne Munition und vielleicht gar ohne Rohr sich bemüht, bei dem Umfahren eines abgezirkelten Kreises die normalen Abstände der Pferde vom Mittelpunkt festhalten zu lassen, ohne — selbst mit den besten Fahrern und Pferden — das normale Vorwärtsseitwärtstreten der letzteren erreichen zu können. Die Fahrer sehen auf die Erde, um dort den befohlenen Abstand von einer gewöhnlich nicht sichtbaren Kreislinie abzumessen; die einzelnen Pferde kommen bei dem leichten Fahrzeug höchstens auf wenige Sekunden in den Zug, verlieren unter den immer wiederholten Hülfen, meist Zügelhülfen, der Fahrer das Tempo und kommen vom Zügel; die meist losen Taue werden an der Kruppe der Pferde scharf gebrochen, kitzeln und reizen sie zum Ausschlagen.*) Dann ist es die höchste Zeit, den mißlungenen Versuch aufzugeben und im Geradeausfahren die Pferde erst wieder in die Taue und an die Zügel zu bringen. Erst wenn man es über sich gewinnt, die detaillirten Bestimmungen vorläufig außer Acht zu lassen und nach den allgemeinen Regeln des § 259 des Reglements die Fahrer anzuweisen, bei den zuweilen eingelegten Volten mit erhobenem Kopfe sich in ihr richtiges Verhältniß zum Vorderreiter zu setzen und auf Tempo und gleichmäßigen Zug an ungebrochenen Tauen zu achten, wird es besser gehen. Denn der Instinkt der Pferde und — man erlaube mir, es zu sagen — der Fahrer wird nun bald dasjenige herausfinden, was für den Grad ihrer Ausbildung und die Schwere des Zuges das Richtige ist. Nur vermeide man, den reglementsmäßigen Unterschied der Wege der einzelnen Pferdepaare früher zu fordern, als man ihnen im stufenweisen Fortschritt das reglementsmäßige Vorwärtsseitwärts-

*) Sollte Jemand dieses Experiment gar mit jungen Pferden versuchen, die noch nicht im Zuge befestigt sind, so würde er ihnen das Ziehen gründlich verleiden

treten annähernd auf der Tangente des Kreises in der erforderlichen Gangart einigermaßen gelehrt hat. Am leichtesten ist dies im schweren Zuge, z. B. mit feldkriegsmäßig beladenen Geschützen, mit aufgesessener Mannschaft oder im tiefen Sande, denn dann bewirken die scharf angespannten Taue die Hereinstellung der Kruppe viel besser, als der Schenkel hinter dem Gurt (den wir bei Handpferden nicht einmal anlegen können). Sehr schwer ist es, auf festem Boden und mit ausgelegten Rohren, wo wenige ungleichmäßige Tritte eines oder zweier Pferde genügen, allen anderen lose Taue zu verschaffen, oder gar bergab. Die Fahrschule giebt eben für den schweren Zug von sechs Pferden Vorschriften, welche sich da schwer ausführen lassen, wo ein Fahrzeug schon durch zwei Pferde oder gar von selbst in das Rollen kommt.

Noch eine Bestimmung des § 259 des Reglements muß erwähnt werden, daß nämlich die inneren Pferde den äußeren vorangehen müssen, um am Zuge theilnehmen zu können. Dies ist von besonderer Wichtigkeit bei den Stangenpferden, da die feststehende Hinterbracke nicht zu der Bewegungsrichtung der Pferde senkrecht steht, von etwas geringerer Bedeutung für die Vorder- und Mittelpferde. Denn wenn von diesen die inneren mehr ziehen, als die äußeren, wird das innere Ende der Vorderbracke und umgekehrt das äußere weiter vorkommen. Ziehen sämmtliche Pferde gleichmäßig, so wird die Vorderbracke zur Richtung der Taue senkrecht stehen; dann werden auch die beiden Taue jedes Pferdes gleichmäßig scharf angespannt sein, was sonst nicht der Fall wäre. Auch hierbei müssen die inneren Vorder- und Mittelpferde dem in der Mitte des Kreises stehenden Beobachter weiter vor erscheinen, als die äußeren, aber doch in geringerem Maße, als das innere Stangenpferd.

Wendungen.

Die Fahrschule kennt ebenso wie die Reit-Instruktion in der Bewegung nur eine Art von Wendungen, nämlich die Hälfte, ein Viertel oder ein Achtel einer Volte von 8 bezw. 3 Schritt Halbmesser. Die Reit-Instruktion ordnet an, daß im starken Trabe und starken Galopp die Ecken „mehr abgerundet" werden. Das Gleiche wird nöthig sein bei den Wendungen bei dem Fahren

im Galopp, d. h. es müssen dabei Bogen von bedeutend mehr als 8 Schritt Halbmesser gefahren werden.

Die Reit-Instruktion giebt aber auch Modifikationen an, wie in den verschiedenen Ausbildungsperioden die Ecken, d. h. die Wendungen, geritten bezw. gelernt werden. Dies geschieht in der Fahrschule nicht und soll hier versucht werden.

So lange ein Reitlehrer seine Pferde noch nicht dahin gebracht hat, daß sie mit richtiger Biegung im Mitteltrab und Mittelgalopp eine Normalwendung von 3 Schritt Halbmesser gehen können, wird er lieber die Ecken mehr abrunden, als auf Kosten der Haltung, des Ganges und der Sehnen der Pferde die vorgeschriebene enge Wendung erzwingen. In gleicher Weise wird der Fahrlehrer im Anfang der Ausbildungsperiode die Geschütze nur im weiten Bogen wenden lassen und womöglich durch ein nichtreglementarisches Avertissement dieser Bewegung andeuten, daß er unter gänzlichem Verzicht auf eine normale Wendung zunächst nur das Wichtigste, den gleichmäßigen Zug aller Pferde an ungebrochenen Tauen erreichen will.

Da aber die Wendung mit 8 Schritt Halbmesser die Grundlage des ganzen Exerzirens bildet und den Fahrern ebenso geläufig sein muß, wie den Rekruten die Wendungen zu Fuß, muß möglichst bald mit derselben begonnen werden. Daher sollte man, sobald man durch Verkleinerung der anfangs sehr großen Kreise zur Geschützvolte übergegangen ist, nie wieder eine andere Wendung zulassen, als die ihr entsprechende von 8 Schritt Halbmesser. Da man aber zu dieser Zeit noch nicht allen Pferden das normale Vorwärtsseitwärtstreten beigebracht haben wird, kann man auch noch nicht die normalen Abstände vom Mittelpunkt der Wendung verlangen. Man muß also den Fahrern erlauben, diese Theile einer Volte mit geringerem Abstand vom Mittelpunkt ebenso zu fahren, wie es für die ganze Volte oben angedeutet worden ist. Deshalb brauchen wir hier nur noch Einiges über den Anfang und das Ende der Geschützvolte bezw. der Wendungen hinzuzufügen.

Wenn wir dem Vorderreiter — vielleicht stillschweigend — erlauben, weniger weit vom Mittelpunkt der Wendung abzubleiben, als die Vorschrift besagt, müssen wir ihm auch da, wo dieser Mittelpunkt markirt ist, z. B. auf dem Viereck, oder wo der Bogen bezw. der Anfang und das Ende desselben vorgezeichnet ist,

z. B. durch das Geleise des vorderen Geschützes, gestatten, für seine Person die Wendung ein wenig früher zu beginnen, als er an dem § 272 vorgeschriebenen Punkte ankommt. Oder besser: Wir würden nach dem § 265 den Vorder- und Mittelreiter anweisen, bei Beginn der Wendung, d. h. kurz vor der Drehung der Deichsel, ihre Pferde mit der Vorhand nach innen zu stellen, wie dies auf Figur 66 (Kehrtwendung auf dem zweiten Blatt S. 240) angedeutet ist. Jedenfalls würde es durchaus fehlerhaft sein, wenn man die Fahrer anweisen wollte, geradeaus zu reiten, bis man ihnen an dem im § 272 und Figur 67 und 68 angegebenen Punkte, „wo der Vorderreiter mit den Hinterfüßen seiner Pferde das äußere Geleise der neuen Seite überschritten hat", durch Zuruf den richtigen Moment zum Beginn der Wendung andeutet. Denn ehe dieser Ruf den Leuten zum Bewußtsein kommt, ehe sie zwei Pferden die nöthigen Hülfen geben, ehe die Pferde diese verstehen und ausführen und ehe gar das Geschütz ihnen in die Wendung folgt, ist es schon beim Schritt-, vor Allem aber beim Trabfahren weit über den Punkt hinausgekommen, wo die Drehung der Deichsel beginnen müßte. Auch hier muß also der allgemein bekannte Grundsatz zur Anwendung kommen, daß man Hülfen für Pferde wie Kommandos für Menschen früher geben muß, als man die Wirkung bezw. Ausführung derselben erwarten darf.*)

Am Ende jeder Wendung fordert das Reglement § 272, daß „alle drei Fahrer gleichzeitig in das neue Geleise einwenden"; denn erst, wenn alle drei darin Vordermann haben, ist die Wendung vollendet, braucht die Deichsel nicht weiter gedreht zu werden. Da, wo die Pferde in normaler Weise vorwärts-seitwärts treten, hat der Mittelreiter fortwährend genau und der Stangenreiter annähernd Vordermann auf den Vorderreiter.

Der oben erwähnte Moment tritt also ein, sobald der Vorderreiter bei Fortsetzung der Wendung in der neuen Direktion anlangt. Wo aber die Pferde noch nicht in vollkommener Weise vorwärtsseitwärts treten, haben die Fahrer während der Wendung nicht so genau Vordermann. Ja, wir müssen hinzufügen, daß

*) Dies trifft selbst da zu, wo, wie oft auf dem Viereck, die Pferde in die Wendung hineindrängen und man, um sie im Geradeaus zu behalten, vorher noch die entgegengesetzten Hülfen geben muß.



selbst das in Skizze 1 angedeutete Seitwärtstreten sich nicht unter allen Umständen erreichen läßt und wir oft noch eine geringe Brechung der Taue an der äußeren Seite der Vorderpferde bemerken werden; dann kommen die Vorderpferde, günstigenfalls auch noch die Mittelpferde früher als die Deichsel in eine zum alten Geleise senkrechte Direktion (s. Skizze 1b). Da aber die Stellung der Deichsel maßgebend ist für die Vollendung der Wendung, hat diese noch nicht stattgefunden. Wenn sich nun der Vorderreiter und Geschützführer, wie man es öfter sehen kann, verleiten lassen, in diesem Moment geradeaus zu reiten, muß der Stangenreiter, um Vordermann zu bekommen, sich nach seitwärts ziehen und dabei eine Strecke vorgehen, ehe die Deichsel die Direktion des Vorderreiters vollständig annimmt. Somit ist durch die Schuld des Vorderreiters bezw. Geschützführers die Wendung anstatt früher, viel zu spät vollendet worden. Mindestens hätte der Vorderreiter im Wenden bleiben müssen, bis er selbst und das hintere Ende der Deichsel sich in der neuen Direktion befanden (s. Skizze 1c). Damit aber gleichzeitig auch die Deichselspitze und der Mittel- und Stangenreiter in die neue Direktion kommen, muß der Vorderreiter im letzten Theil der Wendung etwas flacher nach vorwärts reiten, während der Mittelreiter im Vorwärtsseitwärtstreten beharrt und die weitere Drehung der Deichselspitze beschleunigt (s. Skizze 1d).

Je mehr nun die Pferde das Vorwärtsseitwärtstreten lernen, um so mehr wird sich zunächst dieser Abschluß der Wendung dem normalen nähern; um so weiter können wir auch den Vorderreiter bei Beginn der Wendung das Geleise überschreiten und während derselben den Mittel- und Vorderreiter vom Mittelpunkt der Wendung ableiben lassen, um somit die ganze Wendung, wo irgend möglich, normal ausführen zu lassen.

Wo die neue Direktion bereits durch ein anderes Geschütz vorgezeichnet ist, entsteht der unter b angedeutete Fehler dadurch, daß der Vorderreiter sich während und vielleicht auch schon bei Beginn der Wendung nicht weit genug außerhalb des Geleises befindet, sondern mit dem Mittelreiter zu früh in demselben auf Vordermann zu kommen sucht, d. h. ehe die Protzräder im neuen Geleise angelangt sind. Der unter c angegebene Fehler entsteht dadurch, daß zwar Vorder- und Mittelreiter das Geleise weit genug überschritten haben, daß aber dann der erstere zu früh und

zu steil in dasselbe einbiegt, ehe der letztere ebenfalls dahin kommen kann. Der Vorderreiter darf ja bekanntlich erst 13 Schritt hinter dem Punkt in das Geleise gelangen, wo die Protzachse die senkrechte Stellung zur neuen Direktion erlangt. Daher empfiehlt es sich, die Vorderreiter anzuweisen, daß sie ja nicht zu früh, die Mittelreiter, daß sie bei der Vollendung der Wendung schneller als jene von außen in das Geleise einbiegen, und daß dann alle drei Fahrer auf das erste Geschütz Vordermann nehmen, damit die hinteren Geschütze die Fehler der mittleren vermeiden.

Derselbe unter b angedeutete Fehler kommt auch bei der Halbrechts- und Halblinkswendung vor, und hierbei hat er schon zu wiederholten Inspizirungs-Bemerkungen der höchsten Vorgesetzten Veranlassung gegeben. Sehr oft glauben Geschützführer und Vorderreiter genug gethan zu haben, wenn sie mit ihren eigenen Pferden eine Halbrechtswendung ausgeführt haben und nun in der neuen Direktion genau geradeaus reiten. Sie überlassen es dann dem Mittel- und Stangenreiter, auf Vordermann zu kommen; und der letztere braucht dazu noch fast eine Geschützlänge, da die Protze sich nicht so leicht wie zwei freigehende Pferde seitwärts bringen läßt. Dann beschreibt also das innere Protzrad einen Bogen von nicht 8, sondern beinahe 18 Schritt Halbmesser. Wo soll dann bei der Tetenschwenkung eines Zuges das äußere Geschütz Raum finden, um zwischen den beiden Halbrechtswendungen noch geradeaus zu fahren! — Es kann daher nicht genug darauf gedrungen werden, daß der Geschützführer und Vorderreiter nicht nur mit ihren eigenen Pferden die Wendung ausführen und dann geradeaus gehen, sondern daß sie das beabsichtigte Geleise überschreiten und dann im flachen Bogen vorwärtsseitwärts reiten, bis der Vorderreiter in der neuen Direktion vor den Stangenreiter kommt, während der Mittelreiter durch beschleunigtes Seitwärtstreten die Drehung der Deichsel unterstützt, und daß dann erst der Geschützführer und sämmtliche Fahrer genau geradeaus reiten.

Dies ist für die Vollendung jeder Wendung und Volte von der allergrößten Wichtigkeit, und es wird in der Fahrschule wiederholt darauf hingewiesen. Selbstverständlich darf es nicht dadurch erstrebt werden, daß Geschützführer und Vorderreiter sich umsehen. Auch ohne dies wird man es ihnen durch Belehrung und wiederholte Erinnerungen beibringen können.

Halten und Vorwärtsbewegung in Linie.

Nach dieser durchaus nöthigen vorangestellten Erörterung beginnen wir mit dem eigentlichen Gegenstand dieser Abhandlung, dem Verhalten des Zugführers und seiner Geschütze beim Bespanntexerziren.

Wenn die Batterie hält, z. B. in Front, ist es den Geschützen unmöglich, ihre Stellung zu ändern, außer nach rückwärts. Daher ist es Sache der Zugführer, sich z. B. nach dem Auffitzen oder Aufprotzen in ihr richtiges Verhältniß zu den in der Grundstellung stehenden Geschützen zu setzen.

Während der Vorwärtsbewegung in Front hat sich Alles mittelbar oder unmittelbar nach dem Richtungszugführer zu richten. Aber sogar dieser muß auf die Geschütze vielfach Rücksicht nehmen. Denn es ist ihnen unmöglich, von der Stelle anzutraben oder auch nur so schnell wie ein einzelnes Pferd im freien Schritt anzutreten; sie bedürfen zu beiden Zeit. Auch wird es ihnen im wechselnden Terrain sehr schwer, das Tempo völlig gleichmäßig zu halten. So sehr wir dies auch anstreben müssen, darf der Richtungszugführer die Schwierigkeit doch nicht ignoriren, sondern muß das Tempo so wählen, daß die Geschütze ihm darin folgen können. Daß sie es auch thun, dafür muß im Allgemeinen der Batteriechef sorgen, obwohl er es nicht in jedem Fall kann, da er durchaus nicht immer die Ausführung seiner Befehle bis in das Detail überwachen kann.

Im Uebrigen aber hat sich der Richtungszugführer nach Auffassung seiner Direktion um gar nichts mehr zu bekümmern, sondern nur in der befohlenen Gangart im gleichmäßigen, wo es möglich ist, im richtigen, aber nie im übertriebenen Tempo genau geradeaus zu reiten. Reglement § 117.

Deshalb ist die Aufgabe des zweiten*) und der folgenden Zugführer viel schwieriger, denn sie müssen sich in Allem nach dem Richtungszugführer richten, ohne fortwährend nach ihm hinsehen zu dürfen, da es ihnen dann unmöglich sein würde, genau

---

*) Um Weitläufigkeiten des Ausdrucks zu vermeiden, besprechen wir im Folgenden nur die Normalformation, Rechtsschwenkungen, Rechtsschließen und -Abbrechen, Linksöffnen und Aufmarsch, rechts abmarschirter Kolonnen 2c.

geradeaus zu reiten. Das Tempo des Richtungszugführers aufzufassen bezw. kleine Fehler hierin zu korrigiren, ist meist nicht schwer, da man leicht sehen kann, wenn man zu weit vor oder zurück ist. Aber ganz anders verhält es sich mit der Direktion. Ist dieselbe vom Batteriechef befohlen, und befindet sich der Richtungspunkt weit außerhalb der Grenzen des Exerzirplatzes, so sind zwei gerade Linien von den Zugführern dahin als parallel zu betrachten, und alle Zugführer einer Batterie, zuweilen auch noch einige der Nebenbatterien, können auf diesen einen Punkt losreiten. Befindet sich aber der befohlene Richtungspunkt noch auf dem Exerzirplatz, und sämmtliche Zugführer wollten darauf zureiten, so würden sie dort zusammentreffen. Deshalb müssen sie sich Richtungspunkte suchen, 40, 80 2c. Schritte von dem kommandirten. Dies ist schon schwieriger, da man sich beim Abschätzen dieser seitlichen Entfernung leicht täuscht. Aehnlich liegen die Verhältnisse, wenn die übrigen Zugführer den deutlich markirten Punkt errathen, auf welchen der Richtungszugführer, wie vielleicht schon oft, auch jetzt wieder losreitet. Aber etwas ganz Anderes ist es, wenn man z. B. in unbekanntem Terrain oder da, wo sich wenig markirte Punkte befinden, oder es nach einer Evolution auf genaue Auffassung von Winkeln ankommt, ohne sonstigen Anhalt nur an der Schulterlinie und dem Pferde des Richtungszugführers dessen Direktion erkennen soll. Denn erstens steht die sehr kurze Schulterlinie vieler Reiter nicht senkrecht zur Direktion ihres Pferdes, zweitens ist es unendlich schwer, von der Seite die Richtung eines nur 3 Schritt langen Pferdes zu erkennen. Es ist ebenso schwer, wie das Schätzen der Entfernung vor dem ersten Schuß. Wer es nicht glaubt, versuche es, und wer es kann, der beweise und lehre es auch andere. Hier wollen wir einmal annehmen, daß es dem zweiten Zugführer nicht gelungen ist, und daß er nach einem Vorgehen der Batterie um 30 Schritt nur 38 Schritt Zwischenraum hat. Sobald er dies merkt, wird er eine zweite Direktion mehr links einschlagen müssen, durch welche er bei einem weiteren Vorgehen um 30 Schritt seinen Zwischenraum von 40 Schritt wiederzugewinnen hofft. Dann aber wird er eine dritte Direktion mehr rechts nehmen müssen, welche ungefähr in der Mitte zwischen der ersten und zweiten liegt, um den wiedergewonnenen richtigen Zwischenraum auf die Dauer zu behalten. Wer kann nun mit Bestimmtheit schätzen, ob er 40 oder

38 Schritt Zwischenraum hat! Daher sollte man geringe Schwankungen in der Direktion des zweiten Zugführers ihm im Anfang einer Frontalbewegung ebenso wenig übelnehmen, wie einem Batteriechef, wenn er nicht mit dem ersten Schuß das Ziel trifft. Man lasse dem Zugführer Zeit, sich auf die Direktion gewissermaßen einzuschießen, und verlange dann erst, daß er sie hält. Andererseits kann man freilich auch von ihm verlangen, daß weder seine Fehler so groß sind, noch seine Korrekturen so schnell geschehen, daß sie seinen Nebenzugführer und seine Geschützführer in Verlegenheit setzen. Dazu muß aber der Zugführer besonders im Anfang einer Frontalbewegung und in schnellerer Gangart, ohne stets dahin zu sehen, öfter einen Blick nach dem Richtungszugführer werfen, um kleine Fehler zu bemerken, ehe sie groß werden. Wenn er sich seine Direktionspunkte genau gemerkt hat, wird er sie ja immer wieder auffinden. Wollte man verlangen, daß er oder auch ein Geschütz die eingeschlagene Direktion unter allen Umständen beibehielte — das Reglement verlangt es nicht — so wäre dies ähnlich, wie wenn man beim Schießen fordern wollte, daß Jemand stets mit der geschätzten Entfernung weiterschießen sollte, ohne die Schüsse zu beobachten. Wenn aber andererseits die anfangs nöthigen Korrekturen der Direktion bei längerer Frontalbewegung nicht immer kleiner werden und zuletzt aufhören, so ist dies einem Schießverfahren zu vergleichen, bei welchem man trotz genügender Munition durch planloses Hin- und Herkorrigiren nicht zum Einschießen kommt. Ist dies Verfahren schon für den zweiten und vierten Zugführer der Abtheilung schwer, wie viel mehr für die übrigen, von denen keiner den Richtungszugführer genau sehen oder wissen kann, ob sein Nebenzugführer im nächsten Moment seine Direktion verbessert. Einen gewissen Anhalt dafür bieten ja die leichter erkennbaren Zwischenräume und Direktionen der Geschütze. Aber doch nennt das Reglement mit gutem Grund das Vorgehen einer Abtheilung in Front die „schwierigste Bewegung". Wesentlich erleichtert wird sie, wie wir oben gesehen haben, durch Kommandiren eines deutlich sichtbaren Richtungspunktes. Wenn dieser auch oft nur von dem Richtungszugführer genommen werden darf, ist es doch gut, wenn sämmtliche Zugführer und Geschützführer ihn durch das Kommando (wenn es gestattet wäre, auch Nachkommandiren) erfahren, um sich danach ihre eigene Direktion zu suchen.

Wenden wir uns zu den Geschützen. Das Richtungsgeschütz befindet sich 10 Schritt rechts, die Vorderpferde 2 Schritt hinter dem Richtungszugführer. Eine nicht befohlene Direktion von diesem genau abzunehmen, ist, selbst wenn er mit dem Säbel hinzeigt, nicht leicht. Daher muß der Geschützführer ähnlich verfahren, wie es von dem zweiten Zugführer oben gesagt wurde; nur werden sich hier bei dem kleiner, leichter zu schätzenden Zwischenraum die Fehler viel früher markiren. Deshalb können wir vom Geschützführer des Richtungsgeschützes verlangen, daß er nach wenigen kleinen Korrekturen die Direktion gefunden hat. Aber auch hierzu gehört Zeit und Raum.

Die übrigen Geschützführer sollen nach § 98 „die Zwischenräume stets vom Richtungsgeschütz nehmen", also nicht von ihren Zugführern. Dies muß sein, denn wenn ein solcher, dessen Zwischenraum größer und schwerer zu schätzen ist, einmal falsch reitet, so ist es für ihn eine Kleinigkeit, den Fehler zu korrigiren. Und zwar muß er es schnell durch Vorwärtsseitwärtstreten ausführen, wenn die Geschütze seinen Fehler nicht mitgemacht haben, aber langsam durch eine zweimalige Direktionsveränderung, wenn dies geschehen ist, da ihm die Geschütze auf keine andere Weise zu folgen vermögen. Ein solches Mitmachen der Fehler des Zugführers seitens der Geschütze würde also sehr langwierige Korrekturen erfordern, und zuweilen, z. B. beim Parademarsch in Abtheilungsfront, könnte es sogar Unglücksfälle durch Zusammenfahren von Geschützen herbeiführen. Daher mußte man, um für das Verhalten der Geschützführer bei dem ganzen Exerziren einen einheitlichen Grundsatz aufzustellen, diesen wählen. Es folgt hieraus: Wenn das Richtungsgeschütz sich nicht im richtigen Verhältniß zu seinem Zugführer befindet, ist es ein Fehler des Geschützführers; ist es bei einem anderen Geschütz der Fall bei 20 Schritt Zwischenraum vom rechten Nebengeschütz, so ist es an seinem richtigen Platze. Nur dem zweiten Geschützführer hätte man erlauben können, daß auch er seinen Zwischenraum vom Richtungszugführer nimmt, den er ebenso genau sehen kann, wie der erste Geschützführer; damit nicht er und mit ihm die ganze Batterie die Fehler des ersten mitmacht, die dieser doch bald korrigiren muß.

Aber obwohl die Zwischenräume vom rechten Nebengeschütz genommen werden sollen, werden doch alle geübten Zugführer einen gewissen Einfluß auf die Direktion ihrer Geschütze ausüben,

wie dies im Verbande der Abtheilung durchaus nöthig ist. Hier haben die Zugführer, welche vor den Geschützen reiten, einen größeren Ueberblick, wenn auch nicht über das Ganze, so doch den Nebenzug, während der Geschützführer nur seinen Zugführer und sein Nebengeschütz sehen kann. Daher können die Zugführer leichter verlorene Zwischenräume und Direktionsveränderungen des Nachbarzuges bemerken und zuweilen sogar vorhersehen. Sie werden dies bei der Wahl ihrer eigenen Direktion berücksichtigen, ihre eigenen Geschütze dadurch zur Vorsicht, besonders im Verkleinern der Zwischenräume, veranlassen und bewirken, daß sie jene Schwankungen nicht in gleichem Maße mitmachen. Wie weit nun dieser nicht reglementarische, aber selbstverständliche Einfluß des Zugführers reichen darf oder sollte, läßt sich nicht bestimmen. Er wird um so größer und heilsamer sein, je mehr die Geschützführer gewohnt sind, den Zugführer richtig reiten zu sehen und durch das Achten auf ihn vor eigenen Fehlern bewahrt zu werden. Er wird gar nicht vorhanden sein, wenn gut ausgebildete Geschützführer einen ungeübten Zugführer haben mehrfach falsch reiten sehen.

Nur in Einem müssen sich nach dem Reglement sämmtliche Geschützführer nach ihren Zugführern richten, im Tempo; denn sie sollen außer im Galopp „2 Schritt Abstand von ihnen halten und dafür sorgen, daß ihre Richtungslinie mit der der Zugführer gleichlaufend ist“.

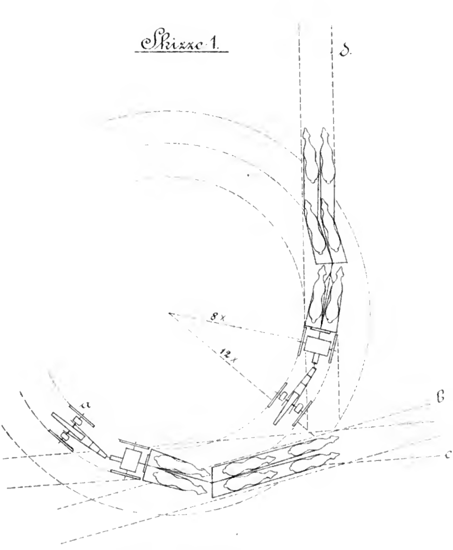
Vergleichen wir nun einmal dieses Vorgehen einer Abtheilung in entwickelter Front mit dem entsprechenden eines Kavallerie-Regiments, so fallen uns folgende charakteristische Unterschiede auf. Der Zugführer der Kavallerie hat hinter sich eine Linie von einzelnen Reitern, welche durch Richtung und Fühlung eng mit einander verbunden sind. Der Zugführer der Artillerie hat hinter sich — nichts; seitwärts rückwärts zwei Geschütze, zwei einzelne Punkte, ich möchte sagen, zwei Individuen. Denn die Einzelwesen, aus welchen das Geschütz besteht, gehören in der Weise zusammen, daß sie sich nur gemeinsam bewegen, nur gemeinsam in Thätigkeit treten können. Aber trotz dieser überaus festen Verbindung der einzelnen Theile des Geschützes ist eine Verbindung zwischen den beiden Theilen eines Zuges überhaupt nicht vorhanden, nur die Augen der Geschützführer können eine gewisse Beziehung zwischen ihnen herstellen.

Die Direktion des Richtungszugführers der Kavallerie wird sehr leicht von der hinter ihm reitenden mittelsten Rotte seines Zuges, der Richtungsrotte der ganzen Eskadron bezw. des Regiments, aufgefaßt. Jede unrichtige Auffassung der Direktion seitens der übrigen Rotten macht sich sofort durch zu feste oder zu lose Fühlung bemerklich. Die Direktion des Richtungszugführers der Artillerie kann, wo sie nicht kommandirt ist, nur durch das Auge und die Ueberlegung des Richtungsgeschützführers erkannt oder vielmehr errathen werden, und noch schwerer haben es die übrigen Geschützführer. Irrthümer sind daher unvermeidlich und machen sich erst nach einiger Zeit durch verlorene Zwischenräume bemerklich.

Die übrigen Zugführer der Kavallerie sind von einander höchstens 16 Schritt entfernt und fühlen sich durch das erste Glied mit einander verbunden. Ein kurzer Blick nach dem Nebenzugführer und dem inneren Flügel ihres Zuges oder ein leiser Zuruf von dem hinter ihnen reitenden Manne zeigt ihnen sofort, ob sie die Direktion richtig aufgefaßt haben und sich noch vor der Mitte ihres richtig mit Fühlung reitenden Zuges befinden (Reglement 1886). Die Zugführer der Artillerie müssen einen mehr als doppelt so großen, schwer schätzbaren Zwischenraum halten. Ihr Platz ist 2 Schritt vor der Mitte einer gedachten Linie, deren einzig sichtbare Endpunkte sie nie gleichzeitig in das Auge fassen können. Die ganze Frontlinie der Abtheilung besteht aus einzelnen Punkten, welche infolge des Zurückbleibens der Flügel nicht einmal in einer geraden Linie liegen.

Unter diesen Umständen werden die Schwankungen in der Direktion und dem Tempo bei der Artillerie stets größer sein. Ihre Folgen sind allerdings auch weniger schädlich, da wir mit 15 und mit 30 Schritt Zwischenraum schießen und zur Noth evolutioniren können. Sicherlich aber müssen wir danach streben, recht gleichmäßig und genau geradeaus zu fahren. Dies wird aber nur möglich durch die leibliche und geistige Umsicht von Zug- und Geschützführern. Denn wo jede Fühlung fehlt und der Gedankenaustausch durch Stimme und Gehör auf wenige Kommandos beschränkt ist, vermag nur das Auge eine geistige Verbindung zwischen den einzelnen Theilen der Batterie herzustellen.

(Schluß folgt.)



a Geschütz Volte
b Schlechtestes
c Etwas besseres
d Verhältnißmäßig bestes

} „Geradeaus."

Normales „Geradeaus" s Reglement.

Skizze 2.

a. b. c.

XX.

Gedanken eines Zugführers über das Bespannterexerziren der Feldartillerie.

(Dazu die mit dem September-Heft ausgegebene Tafel VIII.)

(Schluß.)

Fassen wir noch einmal kurz zusammen, wo diese leibliche und geistige Umsicht hauptsächlich nöthig ist, indem wir vorausschicken, daß als unerläßliche Bedingung für jedes Umsehen gefordert werden muß, daß nie Tempo oder Direktion darüber verloren geht, weshalb man auch immer nur auf einen kurzen Moment seine beiden Direktionspunkte aus dem Auge lassen darf, um sie sofort wieder aufzusuchen oder nach den besprochenen Grundsätzen neue zu wählen.

Der Richtungszugführer muß zuweilen einen Blick in die Batterie werfen, um zu sehen, ob sie ihm in der befohlenen Gangart zu folgen vermag. Die übrigen Zugführer müssen zuweilen nach dem Richtungszugführer blicken zur Kontrole der Direktion und des Tempos, aber auch nach ihrem inneren Geschütz, da dies die Schätzung der Zwischenräume erleichtert, und nach ihrem Nebenzuge, um dessen Direktionsveränderungen rechtzeitig zu bemerken oder vorherzusehen. Die Geschützführer haben öfter nach ihrem Zugführer hinzusehen, um von ihm Tempo und Direktion abzunehmen und nach dem Nebengeschütz, von welchem sie ihren Zwischenraum zu halten haben. Aber n i e dürfen d i e F a h r e r sich umsehen, außer beim Auf- und Abprotzen, bei dem Halten ohne Geschützführer, der Vorderreiter auch bei dem Fahren ohne Geschützführer, und beim Parademarsch. Sie haben in Betreff der Gangarten, des Tempos und der Direktion sich nur nach dem Geschützführer zu richten und innerhalb des Geschützes bezw.

der ganzen Kolonne Vordermann zu halten. Bei dieser Gelegenheit sei hinzugefügt, daß man nicht immer die Geschützführer für falsche Wege ihrer Geschütze verantwortlich machen kann. Sehr oft sind die Vorderreiter daran Schuld, indem sie nicht an die Geschützführer heranbleiben, oder die Stangenreiter, indem sie ihre Pferde nicht geradeaus oder im richtigen Verhältniß zum Vorderreiter führen, oder die Mittelreiter, indem sie nicht in der richtigen Weise zwischen Vorder- und Stangenreiter vermitteln.

Der Kavallerie-Offizier wird in seinem Zuge stets einige Leute haben, deren Intelligenz und Aufmerksamkeit bewirkt, daß der ganze Zug ihm folgt bezw. richtig reitet. Der Zugführer der Artillerie ist allein auf seine beiden Geschützführer angewiesen, deren Ausbildung im Bespanntererziren höchstens zwei Jahre dauert, deren Vorbildung hierzu gering ist. Wenn einer von diesen irrthümlicherweise unrichtig reitet, so macht der halbe Zug eine falsche Bewegung, und dem Zugführer steht kein reglementarisches Mittel zu Gebote, um dies zu verhindern bezw. zu korrigiren.

Jeder Zugführer hat den Wunsch, in solchen Momenten Einfluß auf seine Untergebenen auszuüben. Er weiß, daß man diesen von ihm erwarten darf, und nothgedrungen verlangt er nach einem Mittel dazu. Seine Stimme darf er selbstverständlich nur zu Kommandos gebrauchen, weil sonst Unruhe und Unordnung in der Batterie einreißen würde. Aber Winke mit dem Säbel, um Direktion oder Modifikationen der Gangart anzudeuten, dürften die Aufmerksamkeit seiner Untergebenen nur erhöhen, also der Disziplin nicht schaden, sondern nur nützen.

Soll aus der Vorwärtsbewegung in Linie gehalten werden, so ist das Wichtigste, daß möglichst schnell durch die Zugführer die Richtungslinie festgelegt wird. Bekanntlich läßt sich ein Geschütz nicht auf der Stelle oder so kurz auspariren, wie ein Reitpferd. Es muß aus dem Galopp zum Trab, dann zum verkürzten Trab, zum Schritt, zum verkürzten Schritt und erst aus diesem zum Halten parirt werden, wenn die Fahrer mit straffen Tauen an einem bestimmten Punkt stehen sollen. Dazu gehört aber Raum und glücklicherweise so viel Zeit, daß Zug- und Geschützführer vor Ankunft der Vorderreiter vor bezw. in der Linie eingerichtet sein können und müssen, in welche die Vorderreiter einrücken sollen.

Was zunächst den Richtungszugführer anbetrifft, so muß er aus Erfahrung wissen, wie weit er nach dem Signal „Halt“ noch vorgehen muß, damit die Geschütze hinter ihm aus der innehabenden Gangart auf dem betreffenden Boden pariren können. So weit muß er in schneller Gangart vorgehen, denn ehe er hält, kann sich Niemand nach ihm einrichten. Beinahe ebenso schnell müssen, um sogleich von der Abtheilung zu reden, die beiden Nebenzugführer vorreiten. Der eine sieht rechts, der andere links nach ihm hin, beide übersehen zugleich je einen Flügel der unterdeß parirenden Abtheilung und verständigen sich bezw. den Richtungszugführer davon, ob er oder einer von ihnen mit Rücksicht auf die Front der ganzen Abtheilung weiter vorrücken oder einer von ihnen ein wenig zurücktreten muß.

Nach dem § 120 des Reglements soll der Richtungszugführer, „indem er die Front rasch übersieht, durch verhältnißmäßiges Vorrücken die nöthige Hülfe“ geben für das Einrichten der Abtheilung. Dies ist aber ohne das erwähnte Hülfsmittel sehr schwer. Denn während Alles hinter ihm in Bewegung ist, kann er selbst nur dadurch erkennen, ob die Frontlinie richtig, d. h. senkrecht zur Direktion aufgefaßt ist, oder ein Flügel zu weit vorkommen wird, daß er versucht, durch schnelle Drehung des Kopfes zwei Winkel von 90 Grad genau aufzufassen. Ob ihm dies gelingen wird? Wohl nur selten. Daher darf er sich nicht auf seine zwei Augen allein verlassen, sondern muß die vier seiner Nebenzugführer zu Hülfe nehmen, welche über ihn, als den einzigen in diesem Moment feststehenden Punkt der Abtheilung, je einen Flügel übersehen und die Lage der Frontlinie viel besser beurtheilen können.

Wenn aber der Richtungszugführer nochmals vorrückte, nachdem die Mitte der Abtheilung ausparirt hat und ein Flügel vorgeprellt ist, so würde die Abtheilung sehr spät und erst nach vielen Schwierigkeiten zum Halten kommen. Daher muß das Vorprellen der Flügel möglichst und zwar dadurch vermieden werden, daß auch die übrigen Zugführer den in verkürzter Gangart einrückenden Geschützen voraneilen, um sich vor dem Eintreffen derselben genau einzurichten und noch rückwärts richten zu können, wenn sie wirklich bei der Parade zu weit vorgekommen sind. Das Ganze muß sich ähnlich abspielen, wie auf die Kommandos: „Points vor“, „Vorwärts“ und „Richt — Euch“, nur viel schneller, meist auf kleinerem Raum und mit dem Unterschied, daß die Richtungs-

linie nicht durch den ersten, dritten und siebenten, sondern den zweiten, dritten und vierten Zugführer festgelegt wird.

Prellen viele Geschütze, besonders in der Mitte, über die Zugführerlinie vor, so ist der Richtungszugführer nicht weit genug vorgegangen und muß dies sofort und energisch korrigiren; geschieht es von wenigen, besonders an den Flügeln, so müssen sie tüchtig zurechtgewiesen werden, damit sie in Zukunft vorsichtiger pariren, da sie ja ohnedies durch das „Zurückbleiben" der Flügelbatterien mehr Raum zur Parade haben. Die an sich schon schwierige Parade der Geschütze aus dem Galopp zum Halten wird ihnen oft noch dadurch erschwert, daß die Zugpferde das Zugführerpferd vor sich weiter galoppiren sehen. Es empfiehlt sich daher, daß der Zugführer von dem ganzen Zuge zuerst sein Pferd aus dieser Gangart parirt. Er kann dann immer noch im Trabe seine Geschütze überholen, während sie zum verkürzten Trab und Schritt pariren.

Dies alles zeigt zur Genüge, wie viele Friktionen bei diesem Zusammenwirken so vieler Menschen und Pferde vorkommen. Die Beseitigung vieler kann nur der Abtheilungskommandeur veranlassen, welcher indessen von seinem Platze 80 Schritt vor der Front häufig nur die großen Wirkungen, seltener die geringfügigen Ursachen der einzelnen Fehler oder diese selbst erkennen kann, da sie vom Urheber schneller als ihre Folgen verbessert werden. Daher wäre es, beiläufig gesagt, oft wünschenswerth, daß er bei der Einübung von Exerzirbewegungen zuweilen Signale an befohlener Stelle durch den Adjutanten anordnen ließe und selbst ihre Ausführung von dem Platze aus beobachtete, wo er sie am besten sehen kann, hier z. B. von einem Flügel der Zugführerlinie.

Während und nach dem Einrichten der Zugführer muß das der Geschützführer beginnen, welches wir bei einer einzelnen Batterie durchsprechen wollen. Doch müssen wir zu diesem Zweck erst eingehen auf die Ausführung einer ganzen Parade bei einem einzigen Geschütz.

Dieselbe soll so geschehen, daß der Vorderreiter mit mäßig straffen Tauen neben seinem Geschützführer steht, dessen Platz ihm durch die Stellung des Zugführers genau vorgeschrieben ist. So lange nun der Geschützführer im Gange bleibt, muß es auch der neben ihm reitende Vorderreiter und Mittel- und Stangenreiter. Sobald aber der Geschützführer hält, muß dies erst von den drei

Fahrern bemerkt werden, sie müssen erst ihren Pferden die Hülfen zur Parade geben, ehe sie halten bleiben, ja der Stangenreiter muß erst noch das Beharrungsvermögen des Geschützes überwinden, ehe es zum Stehen kommt. Zu dem Allen brauchen sie so viel Raum, daß bei einer unvermutheten Parade des Geschützführers das Geschütz noch mindestens so weit vorrollen wird, daß die Pferde lose Taue bekommen, und eine Korrektur dieses Fehlers durch Rückwärtsrichten wie bei den Zug- und Geschützführern ist hier nur ganz ausnahmsweise möglich. Deshalb darf den Fahrern das Halten des Geschützführers nie unerwartet kommen, und kann man dies auf zwei Arten erreichen. Die eine besteht darin, daß der Geschützführer mit seinem Vorderreiter die im § 256 vorgeschriebene „verkürzte Gangart" reitet, den Fahrern ein Zeichen giebt, wenn er ganz auspariren will (vielleicht durch einen kleinen Wink mit dem Kopf oder der Hand), und dann noch wenig vorgeht, so viel als die Fahrer zur Vollendung der längst begonnenen Parade brauchen. Dies würde allerdings bei einem einzelnen Geschütz zum Ziel führen, aber nicht bei vier oder mehr Geschützen, welche eingerichtet halten sollen. Nehmen wir einmal an, daß vier Geschütze gut gerichtet im Trabe vorgingen, als das Signal „Halt" erfolgte. Die Geschütze parirten sehr gleichmäßig zum verkürzten Trab, zum Schritt und zum verkürzten Schritt. Hält aber nun ein Geschütz früher als das erste, so bleibt es zurück. Sollte aber nun gar ein Geschütz während der Parade zum Schritt zu weit vor die anderen gekommen und gezwungen sein, früher als diese zu halten, so wird es in den meisten Fällen vor oder hinter der Richtungslinie der drei anderen Geschütze stehen, da es gar zu schwer ist, die 160 cm Abstand von der nur durch zwei Punkte markirten Zugführerlinie richtig und gleichmäßig zu schätzen. Wenn aber erst das Halten des ersten Geschützes den anderen das Zeichen zur Vollendung der Parade geben sollte, so mußten entweder die übrigen vorher zurückbleiben oder bei der Parade vorprellen. Wollte dabei der erste Geschützführer dem in gleicher Höhe vorgehenden anderen durch ein Zeichen den Moment markiren, wo er auspariren will, so müßte dies schon ein sehr energischer Wink sein, der unangenehm auffallen würde; auch eine Weitergabe seines Winkes durch den zweiten und dritten Geschützführer dürfte nicht angängig sein. Daher würde sich nur Folgendes empfehlen, daß nämlich die Geschützführer, während die Geschütze

in den verkürzten Schritt fallen, ihnen im freien Schritt ganz kurze Zeit um ungefähr 2 Schritt voranseilen und sich ähnlich wie die Zugführer einrichten, ehe die Vorderreiter an sie herankommen. Dieses Verfahren bietet noch den großen Vortheil, daß ein Geschützführer, welcher vorgeprellt ist, den Fehler durch Rückwärtsrichten vor Ankunft des Geschützes korrigiren kann.

Aber wie sollen sich die Geschützführer einrichten? Vom Fußexerziren her ist bekannt, wie schwer dies für den zweiten Mann im Gliede ist, und daß dieser deshalb von dem ersten, welcher in das Glied sieht, eingerichtet werden muß. So sollte auch der zweite Geschützführer vom ersten, welcher die ganze Front übersieht, mit Rücksicht auf die Zugführerlinie eingerichtet werden. Danach können die übrigen sich allein einrichten. Selbstverständlich haben sie nur sehr wenig Zeit dazu, aber doch mehr, als wenn sie genau in gleicher Höhe mit ihren Vorderreitern einrückten. Auch ist der Fall, daß die letzteren einen Augenblick zurückgeblieben, im Reglement § 120 ausdrücklich erwähnt, wenn auch nicht als das Normale, so doch nicht als tadelnswerth.

Kehrt in Linie.

Gemäß der Figur Seite 245 des Reglements, Kehrtwendung eines Zuges, kommt nach dieser das rechte Rad des ersten Geschützes in das Geleise, welches das rechte Rad des zweiten Geschützes in der Vorwärtsbewegung auf dem Boden zurückgelassen hat. Zur richtigen Ausführung der Kehrtwendung gehört also, daß der Vorderreiter des ersten Geschützes das Geleise des zweiten überschreitet und dann wieder herauswendet, ehe er geradeaus reitet.

Für das Tempo hierbei gilt dieselbe Regel wie bei der kleinen Volte, daß der Stangenreiter den Mitteltrab „möglichst" beibehält bezw. annimmt. Da aber bei der gewöhnlichen Kehrtwendung der Geschützführer einen noch größeren Weg machen und doch dieselbe Gangart reiten muß wie der Vorderreiter, wird das Tempo des Stangenreiters bei der Kehrtwendung noch kürzer sein müssen, als bei der kleinen Volte.

Den Zugführern wird das alte Geleise eine sehr willkommene Unterstützung bei Auffindung der neuen Direktion sein. Damit diese recht bald festgelegt wird, empfiehlt es sich, daß sie, besonders der Richtungszugführer, möglichst frühzeitig, d. h. noch während

der Wendung, vor der Front erscheinen. Aber es ist große Vorsicht dabei geboten, damit sie vor dem „Geradeaus" an ihrem richtigen Platze sind. Dies ist von der allergrößten Wichtigkeit, denn wenn z. B. in diesem Moment der Richtungszugführer sich 2 Schritt zu weit links befände, so würde bei dem „Geradeaus" die ganze Batterie sich 2 Schritt links ziehen müssen, ehe sie die von ihm eingeschlagene Direktion annehmen könnte.

Dieselbe Vorsicht und Rücksicht hat der Zugführer bei jeder Wendung zu beobachten, welche in irgend einer Weise bei dem Exerziren vorkommt. Denn den Geschützen sind ihre Wege hierbei genau vorgeschrieben, den Zugführern nicht. Daher haben diese sich, zwar nicht bei der Kehrtwendung, aber sonst bei allen Evolutionen in Betreff ihrer Wege nach den Geschützen zu richten, auch nach ihnen zuweilen einen Blick zu werfen, obwohl sie bei den meisten noch einen gewissen Einfluß auf die Gangarten der Geschütze ausüben müssen. Erst auf „Geradeaus" hat sich alles wieder nach dem Richtungszugführer zu richten.

Marsch in Linie halbseitwärts.

Ueber die Ausführung der Halbrechtswendung ist oben schon gesprochen worden.

Die Figur Seite 117 des Reglements zeigt, daß die Entfernung des Geschützführers des vierten vom linken Protzrade des dritten Geschützes 11 Schritt beträgt, wobei beide sich in gleicher Höhe befinden.

Zur Auffassung der Direktion empfiehlt es sich, daß die Zugführer auf das Kommando „Halbrechts" sofort in diese Richtung hinsehen und sich in möglichst großer Entfernung einen Punkt suchen, auf welchen sie nach Ausführung der Wendung losreiten wollen; denn wenn diese erst begonnen hat, fehlt ihnen jeder Anhalt zur Abschätzung eines Winkels von 45 Grad. Danach aber auf das Kommando „Marsch" müssen sie nach § 119 einen ähnlichen Bogen reiten wie die Geschützführer nach Figur Seite 110 und 117. Erst wenn sie sich in richtigem Verhältniß zu ihrem Zuge, d. h. 2 Schritt vor der Linie der Geschützführer, ungefähr in Höhe des Stangenreiters des rechten Geschützes ihres Zuges befinden, reiten sie auf den ausgesuchten Punkt zu, indem sie sich nun durch die nöthigen Zwischenpunkte die Direktion ganz festlegen. Entsprechend verfahren sie auf das Kommando „Geradeaus".

Ueberall, wo die genaue Auffassung von Winkeln von Wichtigkeit ist, kann sie nur auf diese Art erfolgen.

Schließen und Oeffnen.

Die beiden Figuren auf Seite 112 zeigen uns das Schließen und Oeffnen aus dem Halten, wobei das geradeausbleibende Geschütz nur 40 Schritt vorgeht, folglich die zweite Wendung der anderen auf gleicher Distanz vollendet sein muß. Daher können ihre Wendungen auch nicht 45 Grad betragen, sondern müssen mehr oder weniger steil sein. Wenn aber das Schließen oder Oeffnen aus der Bewegung ausgeführt werden soll und daher das geradeausbleibende Geschütz länger im Gange bleibt, müssen jene Wendungen viel flacher ausgeführt werden, damit die Geschütze nicht unnöthig große Wege machen. Die Figuren des Reglements zeigen uns also, wie in einem bestimmten Falle gefahren werden soll. Das Reglement überläßt es dem Batteriechef in den anderen Fällen, die Wege der Geschütze nach jenem allgemeinen Grundsatz zu modifiziren.

Wird das Schließen und Oeffnen aus dem Halten ausgeführt, so soll das geradeausbleibende Geschütz 40 Schritt vorgehen und dann halten. Da aber während dieses Vorgehens nicht nur der Zugführer, sondern auch noch mindestens ein Geschütz sich in das richtige Verhältniß zu dem ersten gesetzt haben wird, müssen beide zugleich im richtigen Abstand vom Zugführer ohne Kommando pariren. Es wird sich daher empfehlen, daß dieser nicht nur durch die Parade seines Pferdes, sondern durch einen kleinen Wink das Zeichen dazu giebt, da sonst die Geschütze sicherlich vorprellen und ein nochmaliges Vorgehen und Halten des Zugführers nöthig machen.

Für den verkürzten Trab des geradeausbleibenden Geschützes ist im Reglement kein bestimmtes Tempo angegeben. Je kürzer dieses hier genommen wird, um so schneller wird auf kleinerem Raum die Formationsveränderung ausgeführt, was für Batterien à 6 Geschütze besonders wichtig sein dürfte. Natürlich hat alles seine Grenzen. Da aber die Geschütze vom Zugführer ihren Abstand nehmen, muß auch dieser das für sein Geschütz vorgeschriebene verkürzte Tempo reiten.

Für das Schließen sei noch hinzugefügt, daß man nie die richtigen Zwischenräume erhält, wenn nicht die Vorderreiter ihr

zukünftiges Geleise überschreiten, bis dicht an das Nebengeschütz herangehen und sich dann im Bogen nach vorn mit richtigem Zwischenraum vor ihren Stangenreiter setzen.

Schwenkungen in Linie.

Bei allen Schwenkungen, mit Ausnahme der Hakenschwenkungen, soll das innere Geschütz verkürzten Schritt fahren (§ 103 des Reglements), d. h. der Stangenreiter soll den Schritt so verkürzen, daß auch der Vorderreiter während der Wendung noch Schritt reiten kann. Kommt aber nicht gleich nach derselben das Signal „Halt" oder „Geradeaus", wie z. B. bei der Schwenkung in geöffneter Front, so muß auch der Vorderreiter noch im verkürzten Schritt geradeaus vorgehen. Je kürzer der Schritt, auf um so kleinerem Raum, in um so kürzerer Zeit wird die Schwenkung ausgeführt, und der Raum ist kurz bemessen, sowohl hierbei (siehe Figur 16 S. 113), als auch bei der Schwenkung mit geschlossenen zu Gefechtszwischenräumen (s. Figur 17 S. 114).

War die Batterie vorher im Trabe, so müßte das innere Geschütz während seiner Wendung zum verkürzten Schritt pariren, wozu es bei der Schwenkung einer Batterie à 4 Geschütze mit geschlossenen Zwischenräumen nicht genug Zeit haben wird, da sehr bald ein neues Kommando folgt, aber eine Parade muß jedenfalls erfolgen.

Die Zugführer haben auf das Avertissementskommando vor Beginn der Schwenkung sich die neue Direktion zu suchen, während derselben sich in Betreff ihrer Wege und Gangarten nach den Geschützen zu richten, denen beide genau vorgeschrieben sind, und nach derselben vom richtigen Platze aus in der ausgesuchten Direktion geradeaus zu reiten. Für die Auffindung des richtigen Platzes geben die Figuren b und c S. 122 einen gewissen Anhalt. Der Zugführer darf sich hierbei nicht nur nach den in der Bogenwendung begriffenen Vorderreitern richten, sondern muß es dem des inneren Geschützes durch sein eigenes Reiten ermöglichen, sich zur Vollendung der Wendung vor seinen Stangenreiter zu setzen.

Weil dies durchaus nothwendig ist, müssen bei der Schwenkung unter Schließen der Zwischenräume, z. B. nach rechts, der erste Zugführer und der zweite Geschützführer nach Ausführung ihrer eigenen Wendungen auf einen Punkt zureiten, an welchem sich

der im Schritt wendende Vorderreiter des ersten Geschützes noch befindet, den er erst bei Vollendung der Wendung frei macht. Deshalb muß dieser sich hierbei und bei der Schwenkung mit geschlossenen Zwischenräumen mit dem Abschluß der Wendung des inneren Geschützes etwas beeilen, da sonst zu große Zwischenräume entstehen.

Es sei hier gleich die Schwenkung der nach der Flanke abgeschwenkten Zugkolonne hinzugefügt, welche nach denselben Grundsätzen wie die der geöffneten Linie ausgeführt werden soll. Bei jener haben die Züge in sich 5, von einander 35 Schritt Zwischenraum. Der innere Zug muß, wenn er im Trabe war, ohne Kommando pariren, so daß das innere Geschütz die Schwenkung im verkürzten Schritt ausführen und dann der ganze Zug in dieser Gangart geradeaus gehen kann. Der äußere Zug schwenkt ebenfalls ohne Kommando des Zugführers halbrechts, geht geradeaus vor, wobei er bis auf ca. 10 Schritt an den Nebenzug herankommt, aber durch Geradeausbleiben seinen Zwischenraum von 35 Schritt in dem Augenblick wiedergewinnen muß, wo er die zweite Halbrechtsschwenkung in gleicher Höhe mit dem inneren Zuge ausführt und das Kommando „Geradeaus" erfolgt.

Vorwärtsbewegung in der Kolonne.

Ehe wir zur Bildung der Kolonnen übergehen, müssen wir die Grundsätze für die Vorwärtsbewegung in derselben besprechen (§ 132).

Der Zugführer der Tete giebt Marschrichtung und Tempo an. Dies ist in der Kolonne zu Einem sehr einfach. In den übrigen aber muß diese Marschrichtung von den Geschützen seines Zuges aufgefaßt und angenommen werden. Dies ist aber hier bei Gefechtszwischenräumen ebenso schwer wie in Linie. Deshalb sind kleine Irrthümer der Geschützführer im Anfang schwer zu vermeiden, wenn nicht die Direktion vom Batteriechef befohlen oder vom Zugführer der Tete avertirt wird. Auch das Hinzeigen mit dem Säbel erleichtert es etwas.

Diese Hülfsmittel empfehlen sich hier besonders deshalb, weil jeder Fehler der Tetengeschütze und seine Korrektur durch Wechsel der Direktion sich in wesentlicher Steigerung auf die nachfolgenden Geschütze fortpflanzt, welche Vordermann halten sollen.

Durch die Figuren der Skizze 2 wird nun an einer Uebertreibung zu zeigen versucht, auf welche Weise die falsche Direktion der beiden ersten Geschütze und ihre Folgen am schnellsten abgestellt werden. Anscheinend das Einfachste würde sein, wenn der Tetenzugführer sich bei Figur a in sein richtiges Verhältniß zu seinen Geschützen setzte und deren Direktion annähme. Wenn er dies aber nur einige Male gethan hätte, würden die Geschützführer sich überhaupt nicht mehr um die von ihm angegebene Marschrichtung kümmern, und die Batterie würde da, wo es gilt, z. B. wenn dem Richtungszugführer ohne Wissen der Geschützführer eine bestimmte Direktion angegeben ist, nicht dahin kommen, wohin sie soll. Deshalb kann nicht genug betont werden, daß der Tetenzugführer die Marschrichtung angiebt. Ist sie von seinen Geschützführern nicht richtig aufgefaßt worden (Figur a), so müssen diese sich in der in Figur b und c angegebenen Weise korrigiren. Die nachfolgenden Züge aber dürfen nicht nach den für die Normalbewegung gegebenen Grundsätzen jede Einzelheit der Korrektur mitmachen, z. B. sich bei Figur b erst auf Vordermann setzen; sie müssen vielmehr hierbei sich auch in Betreff der Marschrichtung nach ihren Führern richten, denen es in der Kolonne nicht schwer wird, sie richtig aufzufassen und auf Vordermann zu reiten. Figur a zeigt ferner die Folgen davon, daß das zweite Geschütz sich nicht nach dem Richtungszugführer gerichtet, sondern auch da reglementsmäßig seinen Zwischenraum vom Richtungsgeschütz genommen hat, wo dieses offenbar einen Fehler machte.

In Betreff des Marschtempos ist besonders da Vorsicht geboten, wo die Verhältnisse nicht für die ganze Kolonne die gleichen sind. Wenn z. B. die Tete von tiefem auf festen Boden, von ansteigendem auf ebenes Terrain übergeht, darf das vorher nothgedrungen ermäßigte Tempo nicht früher zu dem vorschriftsmäßigen verstärkt werden, als bis die ganze Kolonne auf dem gleichen Boden angelangt ist.

Damit aber auch innerhalb der Kolonne das Tempo möglichst gleichmäßig gehalten werden kann, haben wir von Geschütz zu Geschütz oder von Zug zu Zug einen gewissen Abstand. Bestände zwischen den einzelnen Theilen einer Kolonne eine starre oder auch nur so feste Verbindung wie zwischen den einzelnen Wagen eines Eisenbahnzuges, so würden alle Geschütze sich ziemlich gleichzeitig in Bewegung setzen, alle genau dasselbe Tempo annehmen, und

Schwankungen in den Abständen würden selbst bei verändertem Marschtempo der Tete kaum vorkommen. Aber eine solche Verbindung zwischen Geschützen ist undenkbar. Jedes einzelne wird durch denkende Menschen mit Hülfe von Thieren in Bewegung gesetzt, deren jedes einen selbstständigen Willen und besondere Eigenthümlichkeiten besitzt. Daher entstehen schon bei dem Anfahren und Antraben, bei Tetenschwenkungen, bei Formationsveränderungen und auf wechselndem Boden Ungleichmäßigkeiten der Abstände, welche allmälig ausgeglichen werden müssen. Ja selbst bei der Geradeausbewegung kann man bei den hinteren Geschützen das Tempo der Tete gar nicht erkennen und auf das des nächstvormarschirenden Geschützes nur dadurch einen sicheren Schluß ziehen, daß bei der eigenen gleichmäßigen Bewegung der Abstand geblieben ist, sich verkleinert oder vergrößert hat.

Ist aber z. B. in der Kolonne zu Einem bei dem dritten Geschütz der Abstand auch nur um einen Schritt zu groß geworden, so kann er nur dadurch wieder normal werden, daß entweder das zweite verkürzt oder das dritte in verstärktem Tempo um einen Schritt aufrückt und dann verkürzt, um das Tempo des zweiten anzunehmen. Unterdeß aber hat das vierte Geschütz durch jene Verstärkung ebenfalls einen, wenn nicht zwei Schritt zu viel Abstand bekommen. Es muß ebenfalls verstärken, trifft auf das unterdeß wieder verkürzende dritte Geschütz und wird sehr leicht zu nahe aufeilen und dann noch mehr verkürzen müssen als dieses, um erst nach Erlangung des Normalabstandes das Tempo desselben annehmen zu können. Geschehen diese Aenderungen des Tempos nicht sehr vorsichtig und allmälig, so führen sie für die folgenden Geschütze immer größere und unangenehmere Schwankungen im Tempo und den Abständen unter unverhältnißmäßiger Anstrengung der Pferde herbei.

Nehmen wir nun andererseits einmal an, daß das fünfte Geschütz zufällig genau das Tempo der Tete getroffen hat und fortwährend beibehält, so wird sein Abstand sich wiederholt ändern, aber immer wieder von selbst nach kurzer Zeit und ohne besondere Anstrengung der Pferde normal werden.

Hieraus geht zur Genüge hervor, daß Schwankungen in den Abständen unvermeidlich sind. Sie sind auch ungefährlich, so lange einerseits kein plötzliches Stutzen entsteht, wobei die Vorderreiter auf die vorhergehenden Geschütze stoßen, oder aus dem Geleise

biegen müssen, oder die Gespanne in einander fahren; so lange andererseits die Kolonne keine unverhältnißmäßige Ausdehnung gewinnt, und die letzten Geschütze in übereilter oder gar stärkerer Gangart nachjagen müssen: kurz, so lange das Tempo einigermaßen gehalten wird und die Truppe die zum Evolutioniren nöthigen Abstände hat.

Die erwähnten Gefahren treten um so mehr ein, je kleiner die Abstände und je länger die Kolonne ist, also am meisten in der Kolonne zu Einem der Abtheilung oder mobilen Batterie. Je mehr man hier von jedem Fahrzeug fortwährend den normalen Abstand von 4 Schritt verlangt, um so hastiger und unvorsichtiger werden die hinteren die unvermeidlichen Schwankungen korrigiren, um so schneller aus einem Fehler in den anderen verfallen und fortwährend das Tempo wechseln. Wer zu peinlich an die Abstände denkt, vergißt darüber den Zweck derselben, das gleichmäßige Tempo.

Die Abstände müssen ähnlich wirken:

1) wie die Kautschukpuffer der Eisenbahn, welche eine momentane Annäherung der Fahrzeuge an einander gestatten und doch ihr Zusammenstoßen verhindern;
2) wie Gummibänder, welche ein momentanes Auseinanderziehen der Fahrzeuge gestatten und doch ihre Trennung verhindern;
3) wie die Vereinigung beider, welche nach kurzer Zeit immer wieder die normale Auseinanderstellung der Fahrzeuge herbeiführen würde.

Also: Wir müssen im Allgemeinen die richtigen Abstände haben, um sie im Besonderen jeder Zeit vergrößern oder verkleinern zu können, damit das Tempo möglichst gleichmäßig bleibt und die Pferde möglichst wenig angestrengt werden. Die größte Freiheit in dieser Beziehung ist für die Batterie-Abstände der Marschkolonne geboten, bei welchen momentane Schwankungen von 5 bis 30 Schritt weniger schädlich sind als ungleichmäßiges Tempo innerhalb der Batterien.

Wir sehen also auch hier: Je schroffer wir das Ideale fordern, um so schwerer machen wir es unseren Untergebenen, das Mögliche zu leisten.

Uebergang aus der Linie in die Zugkolonnen durch Abschwenken.

Ueber das Verhalten der Geschütze bei dem Abschwenken, insbesondere die Vollendung der vorgeschriebenen Wendungen, ist Neues nicht mehr hinzuzufügen. Aber für das Aufsuchen der Marschrichtung tritt ein neuer Gesichtspunkt hinzu.

Der Tetenzugführer muß erstens auf seinen Zug achten, damit er bei dem „Geradeaus“ sich am richtigen Platz befindet, zweitens sich einen Augenblick nach den hinteren Zügen umsehen, um eine Marschrichtung zu wählen, bei welcher die ganze Kolonne möglichst bald in Ordnung und auf Vordermann kommt.

Dies ist viel wichtiger als die Frage, ob die neue Direktion von der alten um 85 oder 95 anstatt um 90 Grad abweicht. Sobald er sie aber gewählt hat, muß er seine Geschützführer durch Zurufen des Richtungspunktes oder Hinzeigen mit dem Säbel bei der Auffindung desselben unterstützen. Bei der Zugkolonne einer Batterie ist die Rücksichtnahme auf die hinteren Züge noch nicht so wichtig, wie bei einer Abtheilung. Stand diese vor dem Abschwenken, so können nur Ungleichheiten in den Wendungen der einzelnen Batterien Schwierigkeiten hervorrufen. War aber die Abtheilung in Bewegung, und waren die Flügel im Vergleich zur Richtungsbatterie zurückgeblieben, so können die Züge gleich nach der Schwenkung unmöglich Vordermann haben. Um diesen aber möglichst schnell herzustellen, dazu gehört erstens eine passende Wahl der Marschrichtung mit Rücksicht auf die ganze Abtheilung, zweitens, daß sämmtliche Zugführer nicht nach ihrem nächsten Vordermann, sondern nach dem Tetenzugführer hinsehen, um in seiner Marschrichtung auf ihn Vordermann zu nehmen. Die Geschützführer, deren Blick nach den Tetengeschützen durch die übrigen Geschütze behindert ist, müssen sich zunächst nur nach ihren Zugführern richten, um möglichst bald im richtigen Zwischenraum von ihnen hinter die Tetengeschütze zu kommen und darauf Vordermann zu nehmen, sobald sie die Kolonne besser übersehen können. Liegt dem Abtheilungskommandeur etwas daran, einen bestimmten Punkt zu erreichen, so wird er schon eine Direktionsveränderung befehlen, sobald die Ordnung in der Kolonne hergestellt ist.

Derselbe Gesichtspunkt ist bei der Bildung der Kolonne zu Einem durch die Wendung aus der Linie maßgebend.

Bildung der Halbkolonne.

Die Halbkolonne kann nur durch eine Halbrechts- bezw. Halblinksschwenkung mit Zügen entstehen. Hier ist die Auffassung des Winkels von 45 Grad von der größten Wichtigkeit. Ohne ihn mißlingt die ganze Evolution. Nehmen wir z. B. an, daß bei dem Halbrechtsabschwenken aus der Linie der Winkel 55 Grad betrüge, so würden die ungeraden Geschütze beinahe hinter den geraden anstatt 8 Schritt seitwärts und zu weit abstehen, oder die hinteren Züge müßten sich entsprechend nach links ziehen und vorgehen. Betrüge der Winkel weniger als 45 Grad, so würden die ungeraden Geschütze zu nahe hinter den geraden und zu weit links stehen. Bei einer Friedensbatterie à 4 gelingt es ja noch dem hinteren Zuge, sich in das richtige Verhältniß zu dem vorderen zu setzen, aber in der Abtheilung ist dies sehr schwierig und macht die ganze Evolution zu einer verfehlten. Das einzige Mittel, Winkel bei dem Exerziren einigermaßen genau aufzufassen, ist schon oben bei der Bewegung der Linie halbseitwärts erwähnt.

Ueber die Wege der herumschwenkenden Geschütze ist im Reglement nichts Genaueres bestimmt, aber auf der Figur 30 hinter S. 128 ist angedeutet, daß sie eine Viertelrechtswendung machen, dann geradeaus gehen und mit einer abermaligen Viertelrechtswendung neben die inneren Geschütze einrücken sollen. Ein sehr häufiger Fehler ist nun der, daß sie hierbei zu nahe herankommen und gegen die letzteren zurückbleiben, daß also der Unterschied zwischen der Halbkolonne und dem Marsch in Linie halbseitwärts nicht genug hervortritt.

Die Artillerie kann auf zwei Arten vorwärtsseitwärts Terrain gewinnen, durch das Ziehen und durch die Halbkolonne. Welche ist nun praktischer? Beim Ziehen haben alle Geschütze dieselbe Bewegung zu machen; deshalb ist es leichter, sie gleichmäßig und richtig auszuführen. Die Halbkolonne haben wir erst vor wenigen Jahren dem Reglement der Kavallerie entnommen. Diese kann in keiner anderen Formation auf größeren Strecken vorwärtsseitwärts Terrain gewinnen. Denn da die Pferde eine viel größere Länge als Breite haben, würden im Halbrechts die Entfernungen von Pferd zu Pferd in ähnlicher Weise verkleinert werden müssen, wie wir es bei der Artillerie gesehen haben. Deshalb wird auch dabei Knie hinter Knie geritten. Aber dennoch werden die Züge

beim Ziehen breiter als in Front, und da dies die Geschlossenheit der Eskadron gefährdet, darf diese Bewegung nur auf kurze Strecken ausgeführt werden. Bei uns dagegen sind Bewegungen in der Halbkolonne ungleich schwieriger als bei der Kavallerie, da schon jede Auffassung der Direktion und der Richtung von zwei Geschützen große Schwierigkeiten macht. Unter diesen Umständen ist die Halbkolonne für den erwähnten Zweck weniger praktisch und würde eine ganz unzweckmäßige Erweiterung unseres Reglements sein, wenn sie uns nicht einen anderen sehr wesentlichen Vortheil verschaffte, die Möglichkeit, uns nach vier Seiten schnell zu entwickeln:

1) Durch den Aufmarsch nach vorn.
2) Durch Einschwenken nach halbrechts bezw. halblinks.
3) Durch „Auf Vorderrichtung — Trab!" und „Rechts oder links Front" nach beiden Seiten.

Dies ist besonders bei der Bildung von Offensiv- und Defensivflanken wichtig. Deshalb werden wir die Halbkolonne üben, aber seltener zum Terraingewinn nach vorwärtsseitwärts, als zur schnellen Entwickelung in neuer Front anwenden.

Zugweises Schließen, Oeffnen, Aufmarschiren.

Die genannten Bewegungen sollen von sämmtlichen Zügen auf Kommando ihrer Führer nach einander an derselben Stelle ausgeführt werden. Bei allen dreien bleibt ein Geschütz geradeaus, das andere macht eine Halbrechts- bezw. Halblinkswendung. Das Ausführungskommando des Zugführers muß also erfolgen, wenn der Vorderreiter dieses zweiten Geschützes das Geleise überschreitet, welches das entsprechende des vormarschirenden Zuges bei seiner Wendung vorgezeichnet hat. Ja nicht zu spät. Der Zugführer muß also bei dem Aufmarsch sich nach dem hinteren Geschütz seines Zuges umsehen, wie es sich ja überhaupt empfiehlt, nach der unterstellten Truppe hin-, nicht von ihr wegsehend, zu kommandiren. Gleich nach Ausführung der Evolution muß „Geradeaus" kommandirt werden, weil sonst in den meisten Fällen die Abstände verloren gehen würden.

Sämmtliche Züge müssen vorher und nachher im gleichmäßigen Tempo weiterfahren. Deshalb geht, wenn das Schließen oder Oeffnen, gleichviel ob aus dem Schritt oder dem Trab, im Trabe

ausgeführt werden soll, der Abstand der hinteren Züge auf kurze Zeit verloren, da das geradeausbleibende Geschütz des ersten in verkürzten Trab fällt. Aber sehr bald nimmt es auf das Kommando „Geradeaus" die vorige Gangart wieder an, und der nächste Zug gewinnt seinen Abstand wieder, indem sein geradeausbleibendes Geschütz an derselben Stelle in verkürzten Trab fallen muß.

Der zugweise Aufmarsch kann dagegen nur in der nächsthöheren Gangart ausgeführt werden, da die hinteren Züge in der Gangart des Aufmarsches ihre zu großen Abstände verkleinern müssen (§ 129).

Hakenschwenkungen.

Hakenschwenkungen sind solche, welche von allen Theilen einer Kolonne nach einander an derselben Stelle ausgeführt werden, und zwar außer bei der Kolonne zu Einem stets auf besonderes Kommando ihrer Führer. Die Abtheilungskolonne und die vor Parademärschen übliche aufgeschlossene Kolonne in Batterien werden als eine kompakte Masse behandelt und können als solche keine Hakenschwenkung ausführen. Sie schwenken, indem die hinteren Geschütze die Gangart der vor ihnen befindlichen annehmen und somit jedes für sich den bisherigen Abstand von jenen beibehält.

Bei den Hakenschwenkungen gilt der Grundsatz, daß der Schwenkungspunkt frei sein muß, ehe der folgende Theil der Kolonne ihn erreicht. Daher müssen bei den Zugkolonnen die inneren Geschütze die Gangart beibehalten, die äußeren sie verstärken bezw. die nächst höhere annehmen. Der verstärkte Trab, welcher nach § 136b/β bei der Schwenkung der geschlossenen Zugkolonne von dem äußeren Geschütz verlangt wird, wird wohl nur von dem Vorder- und Mittelreiter desselben geleistet werden können, während der Stangenreiter des äußeren und der Vorderreiter des inneren das Tempo beibehalten und der Stangenreiter des inneren ein wenig verkürzt. Der Schwenkungspunkt wird dann immer noch rechtzeitig frei und eine schnelle Schwenkung möglich, ohne daß Pferde aus der Gangart fallen. Dies dürfte wohl wichtiger sein, als daß auch der innere Stangenreiter das Tempo hält.

Daß bei der Hakenschwenkung der geöffneten Zugkolonne der Vorderreiter des äußeren Geschützes sich bei der Halbrechtswendung im Bogen in der neuen Direktion vor den Stangenreiter setzen, in dieser geradeaus reiten und das neue Geleise überschreiten muß,

um sich dann wieder in der neuen Direktion vor den Stangenreiter zu setzen, ist schon oben angedeutet worden. Im Trabe kann und muß dies jeder Vorderreiter und Geschützführer leisten. Aber im freien Galopp dürfte ein solches Herumwerfen zweier Pferde doch unmöglich sein. Hier muß man sich damit begnügen, daß der Vorderreiter für seine Person den Weg abschneidet, wenn auch das Geschütz nicht ganz auf der Sehne fährt. Hierbei empfiehlt es sich, daß der Vorderreiter erst im Trabe seine Pferde scharf halbrechts wendet und dann erst angaloppirt, weil ein gleichzeitiges Angaloppiren und Wenden zweier Pferde kaum ausführbar ist. Die erste Halbrechtswendung muß hierbei viel mehr als 45 Grad betragen, weil sonst die zweite Wendung nicht in Höhe des inneren Geschützes, sondern weit dahinter ausgeführt werden muß, und der Weg nicht genügend abgeschnitten wird. Uebrigens rührt der große Bogen der äußeren Geschütze auch oft von einem anderen Fehler her. Sei es nun, daß vor der Hakenwendung die inneren Geschütze die Neigung haben, zu verkürzen, oder die äußeren die, zuzulegen, jedenfalls kann man öfter bei dem Kommando „Schwenkt Marsch" das äußere Geschütz (auch sonst den äußeren Flügel) weiter vor sehen, als das innere, also schon über den Punkt hinaus, wo es seine erste Wendung beginnen soll. Auch hieraus entsteht ein unnöthig weiter Weg des Geschützes.

Was nun das Verhalten der Zugführer anbetrifft, so hat der der Tete bei Auffindung der neuen Direktion ein Hülfsmittel, wie es ihm sonst nie geboten wird, indem er während und nach der Schwenkung seines Zuges an den hinteren Zügen sehen kann, in welcher Richtung er vorher geritten ist, und dadurch leichter den erforderlichen Winkel abschätzen kann.

Die übrigen Zugführer sollen nach dem § 136 von dem „Schwenkt — Marsch" das zweite Mal in dem Augenblick kommandiren, wo „die Vorderreiter das neue Geleise des inneren Geschützes überschreiten". Sobald sie dieses mit den Hinterfüßen ihrer Pferde überschritten haben, müssen die Wendungen beginnen. Da aber bekanntlich zwischen Ausführungskommando und Ausführung schon bei dem Fußexerziren, wie viel mehr bei dem Fahren, eine gewisse Zeit vergeht und in dieser das Geschütz je nach der Gangart mehr oder weniger weit vorwärts kommt, müßte das Reglement hier einen gewissen Spielraum für den Zeitpunkt des Kommandos lassen. Keinesfalls kann mit der obigen Bestimmung der Moment gemeint sein, wo die Vorder-

reiter mit den Hinterfüßen ihrer Pferde das neue Geleise überschreiten, denn das wäre zu spät. Wenn sie es für ihre Person überschreiten, dürfte im Schritt der richtige Moment gekommen sein. Wenn sie es mit den Vorderfüßen bezw. dem Kopf ihrer Pferde überschreiten, würde man im Trabe vielleicht noch rechtzeitig kommandiren. Aber selbstverständlich kann diese Bemerkung nur einen allgemeinen Anhalt geben, und Jeder muß es sich nach der Lenkbarkeit seiner Pferde ausprobiren, so daß der Zug sich nach der Schwenkung am richtigen Platze befindet.

Nun entsteht aber bei längeren Kolonnen immer noch die Frage, nach welchem inneren Geleise man sich richten soll. Dasjenige des nächstvorhergehenden Geschützes wird sich unbedingt am deutlichsten auf dem Erdboden markiren. Wenn aber ein oder das andere der vorderen Geschütze zu spät gewendet hat und jedes folgende sich nach seinem Vordergeschütz richtet, so werden die letzten Geschütze bezw. Züge sicherlich in der alten Direktion über den Punkt hinausschießen, an welchem sie hätten wenden sollen, und nach der Wendung erst durch Seitwärtsziehen auf Vordermann kommen können. Es empfiehlt sich daher, daß sämmtliche Zugführer weit nach vorn nach dem inneren Tetengeschütz hinsehen, in dessen Verlängerung alle folgenden auf Vordermann kommen sollen, und das durch seine neue Marschrichtung angedeutete Geleise als das maßgebende betrachten. Sollte ihnen auf dem Erdboden durch das Geleise ein anderer Weg vorgezeichnet sein, so kann dies nur ein falscher sein.

Aufmärsche.

Die Figuren des Reglements zeigen uns die Wege der Geschütze bei einigen Aufmärschen im Schritt, bei denen bekanntlich die geradeausbleibenden Geschütze nur 10 Schritt vorgehen und dann halten. Hierbei müssen sich die Geschütze in der Weise seitwärts ziehen, daß die Vorderreiter ca. 6 Schritt hinter den Geschützmündungen der stehenden Geschütze ihren Zwischenraum von 20 bezw. 40 2c. Schritt gewinnen, damit die Geschütze durch die folgende Wendung in Höhe der bereits stehenden Geschütze genau in derselben Direktion halten können.

Aber ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn im Trabe oder Galopp aufmarschirt wird. Wenn hierbei die aufmarschiren-

den Geschütze dieselben Wege einschlügen, würden sie unnöthig Umwege machen. Denn wenn sie an dem Punkte anlangten, wo sie geradeaus wenden sollten, wären die geradeausbleibenden Geschütze schon weiter vorgegangen und würden noch mehr Terrain gewinnen, während jene in stärkerer Gangart in gleiche Höhe mit ihnen zu kommen suchen. Dies wird um so mehr der Fall sein, je geringer der Unterschied der Gangarten der aufmarschirenden und der geradeausbleibenden Geschütze ist. Das Verhältniß vom Schritt zum Trab ist 5 : 12, vom Trab zum Galopp 3 : 5; doch wollen wir zur Vereinfachung der Rechnung annehmen, es wäre 1 : 2. Bei dem Aufmarsch aus der geöffneten Zugkolonne (Figur S. 128) beträgt der Diagonalmarsch des hinteren Zuges 56 Schritt. Folglich würde der vordere Zug ebenfalls 56 Schritt vorgegangen sein, ehe der hintere in doppelter Geschwindigkeit den Diagonalmarsch und die gleiche Strecke geradeaus zurückgelegt hätte. Dieser Aufmarsch läßt sich aber dadurch abkürzen, daß die hinteren Geschütze, ähnlich einigen auf der Figur S. 125, die beiden Wendungen kleiner als 45 Grad machen, so daß die zweite nicht mehr hinter, auch nicht in gleicher Höhe mit den Geschützmündungen der geradeaus gebliebenen, sondern noch weiter vorwärts in dem Moment erfolgt, in welchem die aufmarschirenden Geschütze in Höhe der vorderen ankommen und deren Gangart annehmen. Hierbei werden die ersteren kurze Zeit viel näher als 20 Schritt an die letzteren herankommen, aber durch ihr Verharren in der Seitwärtsbewegung ihren richtigen Zwischenraum bald wiederbekommen. Als Anhalt dafür diene, daß beim Linksaufmarsch aus der Zugkolonne das dritte Geschütz auf den Punkt zufahren muß, wo es im Moment der ersten Wendung die Geschützmündung des zweiten sieht. Da aber die Richtung dabei links ist, gilt es vor Allem, das vierte Geschütz dementsprechend zu dirigiren. Selbstverständlich müssen die Geschütze dem Zugführer in seiner Direktion folgen und nicht für sich allein fahren, wozu besonders die äußeren, nach denen die Richtung ist, im Galopp sehr neigen.

Die Auffassung der Direktion nach dem Aufmarsch wird den Zugführern dadurch erleichtert, daß sie vor demselben sich die des Tetenzugführers merken, um sie nachher nicht errathen zu müssen. Dies ist bei dem Rechtsaufmarsch ganz besonders wichtig, da durch das Kommando „Geradeaus“ ein anderer Zugführer die Richtung bekommt.

In Betreff des Kommandos ist noch Folgendes hinzuzufügen. Wenn ein Zug neben einen anderen stehenden einrückt, muß das Kommando „Halt" lieber zu früh, als zu spät gegeben werden, damit die Geschütze rechtzeitig in den verkürzten Schritt pariren und darin einrücken, um unter keinen Umständen vorzuprellen, da sie ja nicht wieder zurückgehen können. Dies gilt sowohl für den Aufmarsch, als das zugweise Einschwenken 2c. Aber ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn man im Galopp neben trabende Geschütze einrücken soll. Ein Zeitpunkt, wann das Kommando „Trab" erfolgen muß, läßt sich nicht bestimmen, da die Geschütze je nach dem Boden, der Individualität von Reiter und Pferd und der Zusammenstellung des Gespannes sehr verschiedenen Raum zur Parade gebrauchen werden. Das muß sich also jeder Zugführer jedes Jahr ausprobiren. Doch empfiehlt es sich, das Kommando so zu geben, daß die Geschütze während der Parade auf einen Augenblick etwas, vielleicht ein bis zwei Pferdelängen, über die trabenden vorkommen. Denn man kann kein Geschütz aus dem Galopp zum freien Trab von 300 Schritt auspariren, wenn die Pferde nicht von selbst aus Ermüdung hineinfallen. Zu jeder Parade eines frei vorwärts galoppirenden Pferdes gehören einige Sprünge im versammelten Galopp, welcher kürzer ist, als Mitteltrab. Ferner kommen sämmtliche Pferde bei der Parade mehr oder weniger aus den Tauen, und ehe sie im freien Trabe wieder hineinkommen, werden die trabenden Geschütze den kleinen Vorsprung jener wieder ausgeglichen haben. Und sollten sie wirklich noch nicht ganz so weit gekommen sein, so wird es für die parirten leichter sein, noch etwas im verkürzten Tempo zu bleiben, als zu verstärken, um in gleiche Höhe mit jenen zu kommen. Dies gilt in gleicher Weise für die Kommandos „Trab" beim Aufmarsch und „Geradeaus" bei Tetenschwenkungen der geöffneten Zugkolonne. Nach denselben Grundsätzen regelt sich auch das Verhalten einzelner Geschütze, welche meist ohne besonderes Kommando die entsprechenden Paraden auszuführen haben.

Zugweises Einschwenken und Deployiren.

So schwer diese komplizirten Bewegungen jungen Zugführern oft werden, läßt sich doch hier nicht mehr darüber sagen, als daß man durch die Praxis lernen muß, den richtigen Moment für die einzelnen Kommandos herauszufinden.

Stets müssen die Geschütze des Tetenzuges sehr schnell eingerichtet sein, und wenn ein zugweises Abprotzen stattfindet, muß beim Exerziren das Ziel genau in senkrechter Richtung zur Front gewählt werden, damit die Richtung der Feuerlinie nicht nur durch die Geschützmündungen markirt wird, sondern auch die Laffetenachsen damit parallel stehen, da sonst das Einrichten der später einrückenden Züge außerordentlich erschwert wird.

Einrücken einer Batterie neben eine andere abgeprotzte.

Das Einrücken einer Batterie in ein Alignement muß stets mißlingen, wenn das Signal oder Kommando „Halt“ zu spät gegeben wird. Andererseits kann der Batteriechef nie den Zeitpunkt so genau abpassen, daß er durch Gleichmäßigkeit des Kommandos den Zugführern einen Anhalt dafür verschaffen könnte, wie weit sie noch vorgehen müssen.

Aber auch für die Zugführer ist es nicht leicht abzuschätzen, ob sie für ihre Person genau die vorgeschriebenen 20 oder 17 oder 23 Schritt vor der Linie der Laffetenachsen der Nebenbatterie halten, besonders da der eine Zugführer über die Pferde seiner eigenen Batterie kaum die Laffeten der Nachbarbatterie sehen kann. Es empfiehlt sich daher, daß die Zugführer bei dem Einrücken im Trabe sich merken, wieviel Trabtritte ihr Pferd noch von der durch die Laffetenachsen markirten Linie bis zu ihrer eigenen Parade zu machen habe. Ein ähnliches Verfahren im Galopp würde freilich nicht gelingen, da man wohl im Tempogalopp, aber nicht während einer Parade durch Abzählen der Sprünge des Pferdes eine Strecke messen kann.

Schluß.

Nach dieser Besprechung des Verhaltens des Zugführers und seiner Geschütze, der gewöhnlichsten Fehler und ihrer Korrekturen, der Hauptschwierigkeiten bei dem Bespannteexerziren und der Mittel, sie zu überwinden, können wir wohl ohne Widerspruch mit der Behauptung schließen: „Zugführen ist nirgends schwerer, als bei der Feldartillerie“.

XXI.

Ueber den Einfluß des schiefen Räderstandes auf das Schießen der Feldartillerie.

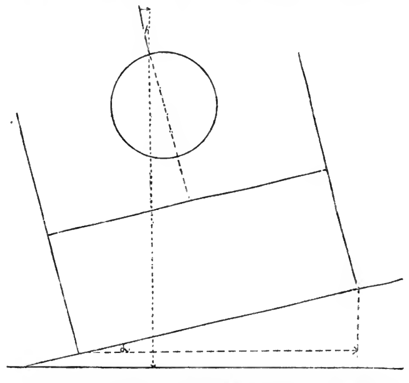
Die Wichtigkeit der Korrektur der seitlichen Abweichungen ist allgemein anerkannt. Sie ist nothwendig, um gegen schmale Ziele überhaupt eine Wirkung zu erreichen; noch wichtiger aber ist sie, weil ohne eine solche dem Batteriechef die Beobachtung und somit auch die Korrektur der Längenabweichungen — also das eigentliche Einschießen — erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht ist.

Es ist bekannt, daß nach den Schießregeln die Korrektur der Seitenabweichungen für jedes Geschütz besonders angeordnet werden muß; eine Uebertragung der Korrekturen von einem auf das andere Geschütz findet nicht statt. Dadurch kann das Einschießen sehr verzögert werden; denn der Fall ist durchaus nicht undenkbar, daß die ganze erste Lage wegen solcher Seitenabweichungen nicht beobachtet werden kann. Das bedeutet aber einen Zeitverlust von zwei bis drei Minuten, und was das sagen will, weiß Jeder, der die Wirkung eines gut treffenden Schrapnelschusses kennt. Es fragt sich daher, ob eine Aenderung der Schießregeln diesen Uebelstand nicht beseitigen könnte.

Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir auf die Quellen zurückgehen, denen die Seitenabweichungen ihre Entstehung verdanken. Abgesehen von Richtfehlern, die ebenso gut bei der Höhenrichtung vorkommen, liegen die Ursachen derselben hauptsächlich in atmosphärischen Einflüssen und in den Geschützständen.

Die Möglichkeit von Richtfehlern kann kein Grund sein für die Bestimmung, daß die Korrektur der Seitenverschiebung nicht von einem Geschütz auf das andere übertragen werden darf. Mit

ganz demselben Recht könnte man verlangen, daß jedes Geschütz sich in Bezug auf die Höhenrichtung ganz selbstständig einschießen müßte, ein Verfahren, für das wohl Niemand eintreten möchte. Ganz ebenso ist es mit den atmosphärischen Einflüssen; sie machen sich auf alle Geschütze in genau derselben Weise geltend. Anders ist es dagegen mit den Geschützständen. Hier liegt der eigentliche Grund, weshalb die Seitenabweichungen der sechs Geschütze einer



Batterie so verschiedenartig ausfallen und aus dem eine Uebertragung der Korrekturen der Seitenverschiebung von einem Geschütz auf das andere ausgeschlossen ist.

Ehe wir an die Mittel denken, wie man diesen Einfluß unschädlich machen könnte, müssen wir uns darüber klar sein, worin denn dieser Einfluß besteht, d. h. nach welcher Seite die Geschosse abweichen und um welches Maß.

Denken wir uns ein Geschütz, dessen eines Rad höher steht, als das andere (siehe Figur), so bildet die Geschütz- und folglich auch die mit derselben parallele Schildzapfenachse einen gewissen Winkel α mit der Horizontalebene. Genau denselben Winkel bildet die zum Richten um die Höhe h herausgezogene Aufsatzstange mit der Senkrechten. Dadurch wird also der Visireinschnitt nach der Seite des tiefer stehenden Rades bewegt und zwar um das Maß $h \cdot \tang \alpha$; was dieselbe Wirkung hat, als ob man mit einer um dieses Maß veränderten Seitenverschiebung schösse.

Der Winkel α wird immer nur klein sein, unter keinen Umständen 10° übersteigen, da bei einer solchen Aufstellung die Bedienung des Geschützes schon unbequem ist und sich wohl immer leicht eine bessere Aufstellung finden dürfte. Da also $\tang \alpha = \alpha/_{60}$ (α in ganzen Graden ausgedrückt), so ist $\frac{h\,\alpha}{60}$ gewissermaßen die unbeabsichtigte Seitenverschiebung, mit der das Geschütz gerichtet ist, und welche die Seitenabweichung des Geschosses zur Folge hat.

Bei einer Entfernung von 2000 m beträgt die Erhöhung des schweren Feldgeschützes $4^2 = 66$ Sechzehntel-Grad. Bei einem schiefen Räderstand, wo die Neigung der Schildzapfenachse 2 Grad betragen möge, würde also die unbeabsichtigte Seitenverschiebung $\frac{66 \cdot 2}{60}$ oder 2 Sechzehntel-Grad, die Abweichung des Geschosses mithin 4,4 m nach der Seite des tiefer stehenden Rades hin betragen.

Aus nachstehender Tabelle ist zu ersehen, welchen Einfluß ein schiefer Räderstand auf den verschiedenen Entfernungen hat.

Entfernung	Der Visireinschnitt wird nach der Seite verschoben um n Sechzehntel-Grad bei einer Neigung der Geschützachse von					Abweichung des Geschosses in m bei einer Neigung der Geschützachse von				
m	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	5°
1000	1/2	1	1	1 1/2	2	0,5	1,0	1,0	1,6	2,2
2000	1	2	3 1/2	4 1/2	6 1/2	2,2	4,4	7,7	9,9	14,3
3000	2	4	6	8	10	6,6	13,2	19,8	26,4	33,0
4000	3	6	9 1/2	12 1/2	15 1/2	13,2	26,4	39,6	55,0	68,2
5000	4 1/2	9	13 1/2	18	22 1/2	24,75	49,5	74,25	99,0	134,7

Diese Tabelle ist außerordentlich lehrreich; sie zeigt, daß der Einfluß des schiefen Räderstandes auf nahen Entfernungen von fast verschwindend kleiner Größe ist, daß er dagegen sehr schnell mit Zunahme der Entfernung wächst. Während z. B. auf 1000 m die Seitenabweichung des Geschosses bei einer Neigung der Achse von 1° noch nicht ganz der mittleren Breitenstreuung (0,7 m) gleich ist, wird bei gleichem Geschützstande auf 5000 m die totale Breitenstreuung (26,8 m) fast erreicht.*)

Es folgt hieraus, daß man auf Entfernungen unter 2000 m die aus dem schiefen Räderstand hervorgehenden Seitenabweichungen ziemlich vernachlässigen darf, daß es dagegen auf den größeren Entfernungen (über 2500 m) sehr erwünscht wäre, wenn man den Einfluß desselben durch ein einfaches Mittel beseitigen könnte.

In der That sind wir in der Lage, ein höchst einfaches Mittel zur Erreichung dieses Zweckes anzugeben. Wir wiesen vorher nach, daß die infolge des schiefen Räderstandes eintretende Verschiebung des Visireinschnitts nach der Seite des tiefer stehenden Rades für je einen ganzen Grad der Neigung der Geschützachse gleich sei 1/60 der Aufsatzhöhe. Nun ist, wie wir nachweisen werden, die normale Seitenverschiebung bei unseren Feldgeschützen fast ganz genau 1/30 der Aufsatzhöhe. Siehe nachstehende Tabelle.

Schweres Feldgeschütz.

Entfernung m	Erhöhung in 1/16°	1/30 der Aufsatzhöhe	Seitenverschiebung in 1/16°
1000	26	1	1
2000	66	2	2
3000 ·	120	4	3½
4000	186	6	5½
5000	272	9	8

*) Beiläufig bemerkt, ergiebt sich hieraus auch, wie vergeblich das Bemühen war, bei den früher stattfindenden Belehrungsschießen den Einfluß des schiefen Räderstandes zeigen zu wollen. Bei den kleinen Entfernungen ging dieser Einfluß in den Geschoßstreuungen völlig verloren.

Es folgt hieraus, daß man, um den Einfluß des schiefen Räderstandes zu beseitigen, nur nöthig hat, für je 1° der Neigung der Geschützachse das Visir um die **Hälfte** der normalen am Aufsatz abzulesenden Seitenverschiebung nach der Seite des höher stehenden Rades zu bewegen.

Die Ermittelung der Neigung der Geschützachse ist eine höchst einfache Operation. Man setzt zu dem Zweck den Quadranten auf den Vierkant des Rohres, aber senkrecht zur Richtung der Seelenachse, das Gelenk nach der Seite des höher stehenden Rades und läßt die Libelle annähernd einspielen, liest dann ohne Berücksichtigung des Nonius die erhaltene Neigung ab, wobei man auf ganze Grade abrundet.

Beispiel. Neigung der Geschützachse 3°; das rechte Rad steht höher. Entfernung 3000 m. Die normale Seitenverschiebung ist $3\frac{1}{2}$ links. Das Visir ist um $3\frac{1}{2}$ mal $1\frac{1}{2}$ nach rechts zu schieben. Das Feuer wird mit einer Seitenverschiebung von $1\frac{1}{2}$ rechts eröffnet. Ohne diese Korrektur wäre das Geschoß um $16\frac{1}{2}$ m links am Ziel vorbeigegangen. Eine Beobachtung wäre also nur bei einem sehr breiten Ziele vielleicht noch möglich gewesen.

Man muß zugeben, daß das Mittel so einfach ist, daß eine Schwierigkeit in seiner Anwendung nicht gefunden werden kann. Auf Entfernungen über 2500 m tragen die Gefechte selten einen so heftigen Charakter, daß dadurch eine so einfache Operation unmöglich werden sollte; ja es wird bei solchen Entfernungen das Auffahren einer Batterie in den meisten Fällen vom Feinde unbemerkt geschehen können; in der Regel wird dieser erst durch die Eröffnung des Feuers aufmerksam gemacht. Man gewinnt aber dadurch nicht nur den Vortheil, daß die Seitenabweichungen überhaupt mehr eingeschränkt werden, sondern vor Allem den, daß nichts mehr im Wege steht, die Korrekturen der Seitenabweichungen von einem Geschütz auf das andere zu übertragen. Nach Beseitigung dieser Fehlerquelle bleibt als konstant wirkende Ursache nur noch der atmosphärische Einfluß, insbesondere die Richtung und Stärke des Windes übrig, und es ist eigentlich gar kein Grund mehr vorhanden, hinsichtlich der Seitenabweichungen anders zu verfahren, als bei den Längenabweichungen. Daß der Batteriekommandeur von seinem Standpunkt auf dem Flügel nicht in der Lage ist, alle Seitenabweichungen zu beobachten, also auch nicht

ohne Weiteres zu korrigiren, ist zuzugeben. Aber die Mittel und Wege, hier richtig zu verfahren, werden sich finden, wenn man zunächst erst mit dem Prinzip gebrochen hat, daß Korrekturen der Seitenabweichungen nicht von einem Geschütz auf das andere übertragen werden dürfen. Welche Nachtheile damit verbunden sind. haben wir im Eingang hervorgehoben. Es mag nur noch daran erinnert werden, daß unsere Schießübungen uns die beregten Uebelstände höchst selten vor Augen führen, einmal weil die Schießplätze durchweg eben sind, und dann, weil nur sehr selten auf größeren Entfernungen geschossen werden kann. Nach des Verfassers Ansichten werden aber die Artilleriekämpfe auf größeren Entfernungen in den Zukunftsschlachten eine weit höhere Bedeutung haben, als wir jetzt zuzugeben geneigt sind.

XXII.

Ueber graphische Darstellung der Lattenkombination.

(Hierzu Tafel IX.)

Bisher begnügte sich der Artillerist bei Anwendung der Lattenkombination mit dem aus den Messungen beider Latten resultirenden Schluß, „kurz, weit, Treffer resp. in der Nähe des Ziels", während er alle Mittel besitzt, die Abweichung des Schusses vom Ziel selbst zu konstatiren.

Welchen Vortheil aber diese genaue Kenntniß der Flugbahn in sich schließt, liegt auf der Hand. Für das Einschießen besteht er in einer bedeutenden Ersparniß an Zeit und Munition und für das fernere Schießen in einer permanenten Kontrole der Flugbahnlage.

Als Basis für das Verfahren dient die Annahme, daß auf den Gefechtsdistanzen die in Wirklichkeit radial divergirenden Visirlinien jeder Latte als Parallelen betrachtet werden. Die Divergenz ist auch derartig unbedeutend, soweit diesseits und jenseits des Ziels ein Raum in Betracht gezogen wird, wie er im Allgemeinen der Streuung unserer Geschütze entspricht, daß sich merkliche Fehler hieraus nicht ergeben. (Siehe Fig. 1.)

Nach dieser Voraussetzung werden die beigegebenen Zeichnungen ohne Weiteres verständlich sein.

Zeichnung I zeigt die graphische Darstellung der Messungen der Batterielatte, Zeichnung II dieselbe der Seitenlatte. Punkt x auf Zeichnung I ist der gemeinsame Zielpunkt beider Latten.

Zum Gebrauch wird Zeichnung II so auf Zeichnung I gelegt, daß beide 0-Linien sich in x schneiden und unter demselben Winkel zu einander liegen, den Batterielatte und Seitenlatte durch An-

visiren des gemeinsamen Ziels bilden. Dieser Winkel ist zu messen. Auf ganze resp. halbe Grade abgerundet, wird er in der Regel zwischen 10 und 20° groß sein. (Siehe Fig. 2.)

Mißt nun die Batterielatte z. B. + 2, so ist in Zeichnung I die mit + 2 bezeichnete Linie ein geometrischer Ort für den Geschoßaufschlag resp. Sprengpunkt, mißt die Seitenlatte + 7, so ist die ebenso bezeichnete Linie in Zeichnung II ein zweiter geometrischer Ort für den Geschoßaufschlag, welcher im Schnittpunkt beider Linien liegt.

Der Abstand der Linien untereinander in beiden Zeichnungen repräsentirt für alle Entfernungen das Maß, welches $^1/_{16}$° nach der Seite verlegt.

Wird an einem Seitenrand der Zeichnung I für eine bekannte Entfernung des Ziels, z. B. 2000 m, der den Querlinien zukommende Werth in m eingetragen, event. in x das Ziel oder ein Theil des Ziels selbst, so ist die Abweichung des Schusses sofort abzulesen resp. seine Lage zum Ziel genau zu erkennen.

Je nach der Entfernung des Ziels und der Größe des Winkels α entspricht also jedem Sechzehntel Lattendifferenz ein bestimmtes Maß Schußabweichung.

Hieraus ergiebt sich, daß durch einfache Rechnung dasselbe Resultat auch ohne Gebrauch der Zeichnungen erreicht werden kann. Im Gegentheil besitzt letzteres Verfahren eine größere Genauigkeit, da beim Gebrauch der Zeichnungen schon durch das Auflegen derselben unter bestimmtem Winkel resp. beim Ablesen sich leicht geringe Fehler einschleichen können.

Das Rechnungsverfahren zur Ermittelung der Schußabweichung, nach seiner Art besser Multiplikationsverfahren genannt, wird am leichtesten zu verstehen sein, wenn bei den unter bestimmtem Winkel α aufeinander gelegten Zeichnungen auf die Aehnlichkeit aller entstehenden rechtwinkeligen Dreiecke aufmerksam gemacht wird.

In Figur 3 bedeutet 0 — 0 die 0-Linie der Batterielatte, x den gemeinsamen Zielpunkt, + 1 — + 1 die ebenso bezeichnete Linie der Seitenlatte, a das Maß, welches $^1/_{16}$° verlegt.

Dann ist $c = a \cdot \operatorname{cosec} \alpha$ = einer Konstanten, welche für jedes Schießen zu ermitteln ist und mit der Lattendifferenz multiplizirt die Abweichung des Schusses ergiebt.

Beispiel: Entfernung = 1800 m,
a = 1,8 m,
α = 13°,
*) cosec 13° = 4,44,
Konstante = 4,44 · 1,8 = 7,992 = 8.

	Linke Latte Batterie	Rechte Latte Seite	Schluß Latten-Differenz · Konstante		
1 Schuß	+1	+11	10 · 8	=	+80 m
2 „	−1	− 4	3 · 8	=	−24 „
3 „	−1	+ 3	4 · 8	=	+32 „
4 „	+1	+ 2	1 · 8	=	+ 8 „

Kleine Fehler können entstehen, wenn die Seitenlatte etwas näher oder weiter vom Ziel abliegt als die Batterielatte.

Angenommen, die Batterielatte liegt 1800 m, die Seitenlatte 1700 m vom Ziel entfernt, dann betrüge in vorstehendem Beispiel der Fehler bei:

Schuß 1 . . . . 5 m
„ 2 . . . . 1,5 „
„ 3 . . . . 2 „
„ 4 . . . . 0,5 „

er hätte für die Praxis also keine Bedeutung.

Zum Schluß sei noch betont, daß das Verfahren unter Umständen mit vorzüglichem Erfolg anzuwenden ist bei jedem Schießen, bei welchem die Rauchwolke des krepirenden Geschosses den beiden Latten unmittelbar erscheint, z. B.

beim Schrapnelschießen }
beim Wurffeuer } gegen Festungswerke
beim Demontiren } gut maskirte Batterien 2c.,

---

*) cosec 5° = 11,38 10° = 5,76 15° = 3,84 20° = 2,92
6° = 9,55 11° = 5,25 16° = 3,63 21° = 2,78
7° = 8,20 12° = 4,81 17° = 3,40 22° = 2,66
8° = 7,18 13° = 4,44 18° = 3,24 23° = 2,54
9° = 6,38 14° = 4,13 19° = 3,08 24° = 2,45

vorausgesetzt, daß das eigene Feuer annähernd so ruhig ist wie im Ernstfalle, daß also pro 1—3 Minuten höchstens 1 Schuß fällt.

Das Verfahren ist nicht geeignet beim Beschießen von feuernden Batterien hinter Anhöhen, Wäldern, sonstigen hohen Deckungen 2c., da hauptsächlich der Einfluß des Windes, zumal wenn derselbe wechselnd ist, hier sehr störend auftritt.

Die Uebermittelung der Seitenlatte geschieht durch Telephon, noch besser optisch, und zwar ist in letzterem Falle die Depesche stets mit einem Mal zu geben, z. B. + 14, und so lange stehen zu lassen, bis der nächste Schuß fällt.

Hauptmann Pietsch.

Kleine Mittheilungen.

7.

Italienische Kasernen.

Rom war bisher mit Kasernen schlecht versehen. Im Verhältniß zu der Garnison, die man für die befestigte Hauptstadt erforderlich erachtete, waren die bezüglichen Baulichkeiten — zum Theil ehemalige Klostergebäude — nicht ausreichend; sie entsprachen durchaus den berechtigten dienstlichen und hygienischen Anforderungen nicht, die heut gestellt werden. Die Regierung hat sich von der Volksvertretung eine ganz beträchtliche Summe (gegen 22 Millionen Mark) für Bauten zu militärischen Zwecken überhaupt und im ganzen Lande bewilligen lassen; ein Theil dieses Kredits soll Rom zu gute kommen.

In dem Stadterweiterungs-Bebauungsplane für Rom ist ein neuer Stadttheil vorgesehen, der, auf dem rechten Tiberufer und nördlich vor der Engelsburg (Castel San Angelo) gelegen, nach letzterer den Namen „Burgwiesen" (prati di castello) führt. Hier hat der Militär-Fiskus einen Streifen Feld von 150 m Breite und 1060 m Länge erworben, der westlich an die bestehende zur Porta angelica führende Straße stößt, an beiden Langsäumen von 40 m breiten öffentlichen Straßen begleitet werden wird und durch 30 m breite Querstraßen in folgende Kasernements (von Westen nach Osten gezählt) getheilt werden soll: Kaserne Victor Emanuel für die Karabinier-Schießschule (legione allievi carabinieri); Königin Margarete und Fürst von Neapel für je ein Infanterie-Regiment; Humbert I. für ein Feldartillerie-Regiment; Graf Cavour für Genie-Truppen.

Vor den Kasernen-Gruppen wird ein Exerzirplatz von 800 000 qm Flächeninhalt angelegt.

Die Kaserne Victor Emanuel ist fertig und mit der aus Turin nach Rom versetzten Schießschule belegt. Das ständige Lehr-, Aufsichts- und Beamten-Personal beträgt 282 Köpfe, die Schüler, 5 Schwadronen zu Fuß à 350; eine reitende von 200, zusammen 1950 Mann.

Das Kasernen-Grundstück ist ein Trapez mit zwei rechten Winkeln (Ostgrenze): Südseite 272,20 m; Nordseite 220 m; Abstand der parallelen Seiten 150 m. In letztere sind die beiden eigentlichen Kasernen, d. h. die Wohnhäuser der Schießschüler, gerückt; jedes rund 180 m lang, 18 m tief. Die Ostseite markirt das Amtsgebäude (fabbricato ufficî) Wache, Arreste, Versammlungszimmer, Bureaux, Kasse ꝛc.; im oberen Geschoß die Dienstwohnung des Legionskommandeurs ꝛc. Dem Amtsgebäude gegenüber als vierte Seite des rechteckigen Hofes liegt der Stall für die Mannschaftspferde. Der von den vier bis jetzt genannten Gebäuden begrenzte Kasernenhof mißt im Lichten von Westen nach Osten rund 178 m, von Süden nach Norden 113 m. Er ist jedoch nicht frei: 87 m vom Amtsgebäude entfernt und diesem parallel steht die bedeckte Reitbahn. Zwischen dieser und dem großen Stalle liegt ein kleineres Stallgebäude für das Lehr- resp. Beamtenpersonal. Hinter dem großen Stalle, zwischen diesem und dem spitzen Südwestwinkel des Grundstücks, und längs der Südgrenze liegt ein Gebäude, in dem sich Krankenstall, Beschlagschmiede und das Amtszimmer des Thierarztes befinden. Endlich ist noch längs der Westgrenze ein schmales Gebäude vorhanden, das Fouragemagazin, Wagenremisen und die Stallräume nebst Sattelkammer ꝛc. für den Kommandeur enthält.

Soweit nicht Gebäude mit ihren Außenfronten die Grenze bilden, ist dieselbe durch eine Mauer hergestellt.

Von den namhaft gemachten acht Gebäuden der Gruppe ziehen wir nur die eigentliche Kaserne näher in Betracht, die nach zwei Richtungen eigenartig und für deutsche Leser deshalb interessant ist: einmal in Bezug auf die Raumtheilung und die dadurch bedingte Wohnweise des italienischen Soldaten, und zweitens in bautechnischer Beziehung durch die von der heimischen Sitte abweichende äußerste Beschränkung in der Verwendung von Bauholz. Die übrigen Gebäude bieten nichts weiter Fremdartiges.

Der Bauplatz für die Kaserne Victor Emanuel liegt durchschnittlich auf + 14 (nach dem Pegel der Brücke Ponte di Ripetta,

dessen Nullpunkt nur 97 cm über dem Meeresspiegel liegt). Der Thalboden der Tiber besteht aus wechselnden Sand- und Lehmschichten. Man glaubte, mit der Fundamentalsohle bis + 9 hinuntergehen zu müssen. Da das Tiber-Hochwasser bis + 18 steigt, so ist diese Cote für den neuen Stadttheil „Burgwiesen" bestimmt, und dementsprechend auch die Umgebung der Kaserne aufgehöht. Um die bedeutenden Fundament-Mauermassen einigermaßen auszunutzen, ist ein Souterrain, Sohle + 14, hergestellt, in dem die Küchen (mit Dampfbetrieb), Duschbäder und Vorrathskeller eingerichtet sind.

Ueber dem Keller besitzt das Gebäude Erdgeschoß — Fußboden wie der Hof + 18 — und drei Obergeschosse — die Fußböden + 24,50, + 30, + 35.

Das Erdgeschoß hat längs der Hofwand einen gewölbten Laufgang (Arkade, Laube); im Uebrigen ist der Innenraum durch Querscheidewände getheilt, die bis zur Dachfläche durchgehen und das Auflager der Dachfetten abgeben. Die Achsenweite (von Fenster- zu Fenstermitte) beträgt 6,6 m.

Der Länge nach zerfällt das Gebäude in drei Gruppen von Wohnräumen und zwei zwischen diesen angeordnete Treppenhäuser; die beiden Endgruppen à 4, die mittlere zu 8 Achsen resp. einfenstrigen Räumen. Die Treppenhäuser — 4 Achsen in Anspruch nehmend — sind der Gebäudetiefe nach durch Längswände dreigetheilt: das der Außenfront nächst gelegene Drittel — 6,95 m Lichte — enthält in den Ecken je eine massive Treppe, daneben die Waschräume, in der Mitte die Latrine. Das mittlere Drittel — 4,75 m Lichte — bildet den Treppenflur oder das Vestibül; das dritte Drittel — 4,75 m Lichte — gehört im Erdgeschoß der Arkade an und giebt in den Obergeschossen vier kleinere Lokale für Avancirte. Jede Treppe dient demnach als der normale Zugang zu zweien dieser kleinen nebeneinander liegenden Avancirtenzimmer (zu je drei Betten), und zu vier hintereinander liegenden Mannschaftszimmern zu 24 Betten.*) Letztere, in den verschiedenen Geschossen nicht ganz gleich hoch und wegen der sich ändernden Zwischenmauer-Dicke nicht ganz gleich breit, sind im Mittel anzunehmen zu 17 m Länge, 6,6 m Breite, 5 m Höhe, ent-

*) Der Originaltext bezeichnet sie abwechselnd durch cameroni, camerate und dormitori, während die kleineren nur camere heißen.

halten demnach rund 56 cbm Luftraum, also pro Mann 2¹/₃ cbm. Die einander gegenüberliegenden Fenster und Luftschlote in den Wänden bewirken die Lüftung. Der Uebelstand, daß die vier hintereinander liegenden Mannschaftszimmer jeder Gruppe demgemäß nur durch einander zugänglich sind, ist dadurch gemildert, daß in jedem Obergeschoß an der Hofseite äußerlich eine (zwar nur meterbreite) offene Galerie (Altan, durchlaufender Balkon; im Originaltext ballatoio di disimpegno) entlang läuft, die einigermaßen den fehlenden innern Korridor ersetzt. Indem alle Fenster der Hofseite sogenannte französische, d. h. Fensterthüren oder Balkonthüren sind, kann man aus jedem Zimmer direkt ins Freie und gelangt durch eins der kleinen Avancirtenzimmer zurück auf den Treppenflur der Gruppe.

Die Zimmer des Erdgeschosses dienen allgemeinen Dienstzwecken: Büchsenmacher-, Schuster-, Schneider-, Sattler-, Tischlerwerkstatt; Musik-Uebungszimmer, Fechtsaal; Montirungskammer, Waffenkammer, Zuschneidezimmer, Wäsche-Ausgabe, Barbierlokal, Schulzimmer; Küchen, Speise- und Gesellschaftslokal für Avancirte 2c.

Die Räume der oberen Geschosse sind durchweg Wohn- und Schlafräume.

Die Kasernen haben ein stattliches Aeußere im „gothisch-florentinischen" (bei uns florentinischen Palast- oder Kastell-) Stile: gequaderte Façadenflächen; an der Straßenfront und den Stirnseiten im Erd- und dritten Obergeschoß einfache, in den beiden mittleren gekuppelte Rundbogenfenster; an der Hoffront unten die kräftige Arkade (Pfeilerbreite 3,40 m, lichte Oeffnung 3,20 m), in den Obergeschossen durchweg einfache Rundbogen-Fensterthüren; die vor denselben entlang laufende offene Galerie mit eisernem Geländer; der obere Abschluß ringsum laufende Zinnenkrönung auf kräftig ausladenden Kragsteinen und Machicoulis, die das unter 3 : 7 geneigte abgewalmte Satteldach der Ansicht entzieht. Die Kragsteine entspringen auf + 39,86; ziemlich in derselben Höhe liegt hinter der Mauer die bleierne Dachrinne, gestützt durch eine rückseitig aus der Frontwand auskragende, zwischen kurze Doppel-I-Balken eingespannte Untermauerung. Die Scheitel der Machicouli-Bogen liegen + 40,78; auf + 42,10 lösen sich die Zinnen aus dem bis dahin vollen Mauerwerk. Ebenso hoch herauf reichen die Querscheidewände, die über der Dachrinne halbmeterbreit durchbrochen sind, und gewähren somit die nöthigen Strebe-

pfeiler gegen Winddruck für die 8,4 m über die Traufe emporsteigende Krönung.

Die Zwischendecken des Gebäudes beruhen im Wesentlichen auf einem Netzwerk von eisernen I-Balken. Solche von 25 cm Höhe liegen in der Längenrichtung, etwa 2,5 m von Mitte zu Mitte als Unterzuge; solche von 16 cm nach der Tiefe als Balken in 275 mm Abstand von Mitte zu Mitte. Die Hoffrontwand durchsetzend bilden die Balken zugleich die Grundlage der offenen Außen-Galerien. Die Fache sind mit Lochsteinen 13 cm stark ausgewölbt; die Oberfläche nimmt den Cement-Estrich auf, der durchweg unsere Fußboden**dielung** vertritt. Da das eiserne Netzwerk das tragende Element der Zwischendecken völlig ausreichend darstellt, so sind die in den unteren drei Geschossen zur Anwendung gekommenen Gewölbe nur dekorativer Natur. Deshalb sind sie auch nur halbsteinstark. Erhalten haben diese Dekoration die große Hof-Arkade oder Laube (Gurtbogen und Kreuzkappen) und die Treppenflure (Tonne nach der Längenachse des Gebäudes von vier Kreuzkappen geschnitten). Selbstständige, d. h. konstruktive Bedeutung hat das Gewölbe nur in den 4 + 8 + 4 = 16 Mannschaftsräumen des **obersten** Geschosses (drei Treppen hoch). Das Gebäude hat kein Dachgebälk; das letzte Gebälk ist das zwischen dem zweiten und dritten Geschoß auf + 35. Das Dach ist, wie schon erwähnt, ein Fettendach und ruht mit seinen je sieben Fetten jeder Dachfläche, sowie der Firstfette, auf den nur 6,6 m von einander entfernten Querscheidemauern, übt demnach keinen Schub, zu dessen Aufhebung ein Dachbalken oder Kehlbalken erforderlich wäre. Zu Ersparung an Gesammthöhe kann daher das Deckengewölbe jedes Zimmers in den Hohlraum des Daches emporreichen. Jedes Deckengewölbe ist eine an den Stirnen (Fensterfronten) abgewalmte, d. h. nach Art der Klostergewölbe abgeschlossene Tonne, in die über den Fenstern wie über dem Durchgange in der Querscheidenmauer Stichkappen einschneiden.

Die Kämpferlinie dieser Tonnen liegt rund + 38, der innere Scheitel (Intrados) + 40,26. Die Räume haben also die beträchtliche größte lichte Höhe von 5,26 m. Das Gewölbe ist 15 cm stark. Der äußere Scheitel (Extrados) liegt demnach + 40,41; die Traufkante des Daches rund + 40.

Bei der getroffenen Anordnung giebt es keinen nutzbaren Bodenraum; nur über den obersten Treppenfluren ist durch Ein-

schaltung eines Eisengebälkes ein solcher (etwa 26 m lang, 5 m breit) geschaffen, zu dem man jedoch nur mittelst Ansatzleiter gelangt.

Die Lage der Latrinen im Gebäude hat man unschädlich zu machen gesucht durch Anordnung einer Spülung mit Wasserverschluß und einem bis über das Dach hinausreichenden Ventilationsschacht.

Das Vorstehende ist einem Artikel des Juli-August-Heftes der Rivista di artiglieria e genio entnommen. S.

8.

Der Wechmarsche Flugapparat.

Auf zweierlei Art hat der Mensch versucht, die ihm von der Natur versagte Fähigkeit des Fliegens sich zu erringen: einmal, indem er direkt den Vogel zum Vorbilde nahm, der — an sich ja auch spezifisch schwerer als die Luft — durch den Flügelschlag gleich wohl solchen Druck auf die Luft unter ihm auszuüben vermag, daß dieselbe nicht schnell genug ausweichen kann, (und so sein Fallen zu verhindern), und zweitens, indem er sich an Körper befestigte, die spezifisch leichter sind als die Luft.

Der erste Weg scheint für den naiven Sinn der einfachere. Die Flügel des Vogels sind ja in der That nur die umgestalteten Vorder-Extremitäten der Vierfüßler, und der Gedanke liegt nahe, die Arme des Menschen künstlich zu Flügeln zu gestalten.

Allerlei gute Dinge, die der Mensch nicht hat und haben möchte, redet er sich gern ein, ehemals, im Paradiese oder im goldenen Zeitalter schon einmal besessen zu haben; so schmeichelte er auch seiner Fliege-Sehnsucht mit der Sage vom Dädalus. Durch diese Sage klingt es jedoch schon wie ein Zweifel am Gelingen, denn Ikarus, trotz seiner künstlichen Schwingen, stürzt in das Meer und findet seinen Untergang.

Gehört Dädalus als Zeitgenosse des Minos und Theseus der in Jahreszahlen unbestimmbaren Mythe an, so ist Archytas von Tarent, der Zeitgenosse Platos (um die Wende des vierten und fünften Jahrhunderts v. Ch.), unzweifelhaft eine historische Persönlichkeit, und auch an seiner künstlichen, fliegenden Taube wird

wohl etwas Wahres sein. Es scheint jedoch nicht, daß es sich hier um einen bloßen Automaten gehandelt hat, denn Aulus Gellius (der zwar 600 Jahre nach Archytas lebte, aber aus alten Schriftstellern schöpfte, die für uns verloren sind) spricht von einem „Gleichgewicht", das jene Taube „emporgehalten", und einer „Luft", einem „Hauche". Man ist versucht, die Taube des Archytas für einen durch leichtere Luft (nur erwärmte konnte das sein) zum Steigen gebrachten Ballon zu halten. Es wird ausdrücklich bemerkt: einmal niedergefallen, habe sie nicht sich wieder zu erheben vermocht.

Mag es dahin gestellt bleiben, ob Archytas bereits den zweiten Weg zur Fliegekunst eingeschlagen hat, nämlich: einen Körper zu schaffen, der leichter ist als das von ihm verdrängte Luft-Volumen — dieser Weg ist der einzige ernstlich und wissenschaftlich verfolgte.

Kein fester Körper kann leichter sein als die Luft, außer wenn er in Form eines Gefäßes ein Medium einschließt, dessen spezifisches Gewicht erheblich geringer ist als das der Luft.

Die größte Gewichtsdifferenz (und dadurch Steigkraft) würde selbstredend erlangt, wenn man den Innenraum des Gefäßes luftleer machen könnte. Dies glaubte der Jesuit Francisco Lana (1670) zu können, wenn er eine Kugel mit Wasser füllte und dann das Wasser unten auslaufen ließe. Der physikalische Blödsinn liegt für das heutige Wissen so sehr auf der Hand, daß jener Gedanke eines Stubengelehrten keiner Widerlegung bedarf.

Der erste Schritt in die Praxis geschah durch die Anwendung der erhitzten und dadurch leichter gemachten Luft, der nächste durch Verwendung des Wasserstoffgases.

Daß es mit dem eigentlichen Fliegen nichts sei, ist früh ziemlich allgemein zugestanden und deshalb dieser Weg verlassen worden. Dagegen spricht der Bau des Menschen, sein runder Kopf, seine breitgewölbte, flache Brust, die Lage seines Schwerpunktes und der dieser widersprechende Ansatz der Arme, der ganze Muskelbau, der ihn zur aufrechten Stellung bestimmt, seine spezifische Schwere, die Struktur seiner Lungen, die nicht dazu geeignet sind, den Athmungsprozeß im Fluge und in höheren Luftschichten zu gestatten, das Verhältniß seiner Muskelkraft zu der Schwere seines Körpers.

Gleichwohl sind von Zeit zu Zeit einsame Träumer den von der Menge und namentlich von der Wissenschaft verschmähten Weg

gewandelt, haben Flugmaschinen ersonnen, sogar persönlich erprobt und sich lächerlich gemacht, oder den Hals gebrochen.

Das offizielle Ziel aller Staaten, insbesondere deren Kriegsleitungen, ist heut das lenkbare Luftschiff: Aufsteigen und Schweben beruht auf der künstlichen Schwimmblase, dem mit minderschwerem Gase gefüllten Ballon; Vorwärtsbewegung läßt sich durch Segel, Steuer und Ruder (wahrscheinlich am besten in der Form der Schraube) erzwingen, falls man nur einen passenden Motor, eine Bewegungskraft, anzustellen vermag. In dieser letzten Bedingung liegt vorläufig noch die größte Schwierigkeit. Das Verhältniß der Muskelkraft des Menschen zu seinem Gewicht, ist sehr ungünstig; dasselbe gilt von dem kräftigsten der bisher erfundenen Motoren, der Dampfmaschine; das Einzige, von dem vorläufig die Lösung des Problems gehofft werden kann und thatsächlich eine, wenn auch durchaus noch nicht völlig befriedigende Lösung gefunden worden, ist die in Accumulatoren aufgespeicherte elektrische Kraft. Das „lenkbare Luftschiff" ist die große Aufgabe, an der in all den wohlumzäunten, unter den Bann des strengsten militärischen „Sekret" gestellten Uebungsplätzen der Aëronauten-Schulen, Ballon-Detachements, Luftschiffer-Abtheilungen u. s. w. eifrig und geheimnißvoll gearbeitet wird — die Erfindung eines Flugapparates, der den Einzelnen flugfähig zu machen geeignet wäre, ist in jenes Programm nicht aufgenommen.

Wem es um eingehendere Orientirung über

Luftschifffahrt, unter besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung,

zu thun ist, dem sei die unter angeführtem Titel bei Edwin Schlömp in Leipzig erschienene Arbeit des Lieutenants Moedenbeck (unserer Luftschiffer-Abtheilung angehörig und praktisch geübter Aëronaut) empfohlen; er findet Geschichte, Theorie und Praxis ausführlich abgehandelt und durch eine große Anzahl Figuren erläutert.

Es gehört heut zu Tage ohne Zweifel ein gewisser Muth dazu, vom „Einzelfliegen mittelst künstlicher, von der eigenen Muskelkraft bewegter Flugorgane" zu sprechen.

Diesen Muth hat neuerdings ein Freiherr Ernst v. Wechmar gehabt; er beschreibt sogar einen solchen Apparat.

In der Einleitung sagt er: „Davon kann nicht die Rede sein, sogleich einen vollkommenen Flugapparat herzustellen, mit Hülfe dessen man — wie nur Thoren glauben können — ohne alle Vor-

übungen sich vom Boden in die Luft aufzuschwingen, und, frei wie der Vogel, auf und davon zu fliegen vermag, sondern nur allmälig und mit werkthätiger, allseitiger Beihülfe läßt sich eine große Kultur-Idee realisiren". Diese Worte klingen besonnen genug, um die Besorgniß zu beschwichtigen, man habe es hier wieder mit einem unpraktischen und unwissenschaftlichen Träumer und Schwärmer zu thun; man wird geneigt, ihm Aufmerksamkeit zu schenken, ihn seine Ideen über Flugtechnik und Flugapparat erläutern und vertreten zu hören.

Er thut dies in Streffleurs österreichischer militärischer Zeitschrift, Seite 65 bis 113 des laufenden Jahrganges.

Der Grundgedanke ist jedenfalls ein gesunder, daß der Apparat allein keinen Flieger machen wird, daß vielmehr das Fliegen, die Apparat-Benutzung, methodisch wird gelernt werden müssen, wie z. B. das Schwimmen gelernt werden muß. Und das Fliegenlernen wird viel schwieriger sein! Der Schwimmschüler hat nur seine Arme und Beine in besonderem Rhythmus zu beugen und zu strecken; der Flugschüler wird mit Armen und Beinen und ähnlichen Bewegungen derselben einen mehr oder weniger komplizirten Mechanismus in Gang zu bringen haben. Daß, wenn dieser Mechanismus wirklich gerathen, d. h. fähig sein sollte, den Menschen in der Luft schwebend zu erhalten, die dem Menschen innewohnende Muskelkraft nicht ausreichend sein werde, jenen Mechanismus zu bewegen — ist das nächstliegende Bedenken. Dasselbe durch mechanisch-ballistische Rechnung zu widerlegen, vermag unser Flugtheoretiker nicht, hat es jedenfalls nicht versucht; aber er sucht über diesen Punkt durch zweierlei zu beruhigen. Erstens erinnert er an die bekannte Erfahrung, daß die Muskeln durch geeignete Uebung für besondere Arten von Thätigkeit sich ungemein kräftigen. Turnen, Schwimmen, Reiten, Klavierspielen . . . wie schnell ermüdet der Anfänger, wie schmerzen ihn die betheiligten Muskeln, und was hält dagegen der Geübte aus! Zweitens glaubt v. Wechmar seinen Flugapparat so eingerichtet zu haben, daß derselbe, statt den Flieger zu belasten, sein spezifisches Gewicht günstiger gestaltet, als das des Nackten ist. Diesem Zwecke dienen zwei Theile des Apparates. In allen Fällen erhält der Flieger ein großes, ungefähr linsenförmiges Brust- und Bauch-Luftpolster und entsprechend geformte Schienbein- oder Unterschenkel-Luftpolster. Die so ausgerüstete Figur, dem Volumen nach in

stärkerem Maße als dem Gewichte nach vermehrt, muß im Ganzen geringeres spezifisches Gewicht haben; unser Erfinder hofft auf diesem Wege das des Menschen ungefähr auf das durchschnittliche des Vogels zu reduziren. Die Polster haben einen zweiten Zweck: Schutzmaßregeln, Buffer zur Abschwächung des Aufschlagens beim Niederfallen. Für alle Lernenden jedenfalls, aber auch für Ausgelernte bei Dauerflügen, wird dem Apparat ein Fallschirm oder ein Fallschirm-Ballon („Gleicher") hinzugefügt. Letzterer ist im Grundriß nierenförmig, dem Querschnitt nach eine flache Linse; er bildet den obersten Theil des horizontal schwebend gedachten Fliegers. Er soll, wie sein Name sagt, nur Fallhemmung gewähren, nicht Auftrieb; er braucht also nicht Gas-, sondern nur einfache Luftfüllung.

Die eigentlichen, künstlichen, mit Armen und Beinen zu regierenden Flugorgane sind: der Fittig oder Flugmantel und der Steurer oder Flugfächer (Ersatz des Vogelschwanzes).

Der Flugmantel ist gewissermaßen ein Ueberzieher, in den der — zunächst etwa nach Professor Jäger in Trikot gekleidete — Flieger nebst seinen Polstern vor Brust und Bauch und Unterschenkeln sich knöpft — die Beine einzeln. An Rückentheil und Aermel dieses Ueberkleides sind die beiden regenschirmartigen Seitentheile, die eigentlichen Flügel oder, treffender, Fledermausflughäute befestigt.

Wenn der so umkleidete Flieger die Arme bequem erhebt, so daß bei nahezu horizontalem Oberarm das Ellenbogengelenk ungefähr einen Winkel von 130 Grad bildet, so treffen die Hände auf zwei Handgriffe mit Federzug, durch die das Ausbreiten und Zusammenfalten der regenschirmähnlichen Schwingen bewirkt werden soll. Die Flügelspannung beträgt dann etwa das $2\frac{1}{2}$ fache der Größe des Fliegers. Der Mitteltheil des unteren Saumes reicht ungefähr bis zu den Knöcheln und ist hier so befestigt, daß bei gestreckten und gespreizten Beinen (Tempo „Zwei" des Nach-Zählen-Schwimmers) der Mantel gespannt ist.

Das künstliche Fliegen des Menschen muß nach v. Wechmars Meinung in horizontaler Lage erfolgen. Dieser widerstrebt die Schwere der Beine. Mancher Schwimmkundige wird sich der entsprechenden Erfahrung aus seiner Lehrzeit erinnern. Wie durch das Ausstoßen und Zusammenschlagen der Beine allein das Versinken des Unterkörpers im Wasser verhütet wird, so hofft v. Wechmar

durch die gleiche Beinbewegung, mit der jetzt aber zugleich eine fallschirmartig wirkende Zeugfläche ausgespannt wird, die horizontale Lage in der Luft zu erhalten.

v. Wechmar erwartet, daß der Flugschüler lange genug zu thun haben werde, um (nach Analogie des Schwimmens) an der Angel oder am Drahtseil den Flugmantel mit Armen und Beinen regieren zu lernen; und muthet ihm fürs Erste das zweite Flugorgan, den künstlichen Vogelschweif, den er „Steurer" oder „Flugfächer" nennt, noch nicht zu. In diesem Ausbildungsstadium wird zum Ersatze der Fallschirm oder besser Fallschirm-Ballon nicht zu entbehren sein. Zum ausgelernten, zum fertigen Freiflieger gehört aber ohne Zweifel der steuernde, richtunggebende und haltungsichernde Schwanz. Er setzt da an, wo die Rückenwirbel aufhören, hat natürlich fächerförmige Gestalt (Rippen von Bambusrohr oder Stahl wie bei Regenschirmen) und reicht bis zur Höhe der Knöchel. Was, wie oben geschildert, die untere Hälfte des Flugmantel-Mittelstückes nothdürftig erreicht, soll der stärker sich spreizende Flugfächer in höherem Maße leisten. Wer regiert nun aber den Steurer? Arme und Beine sind ja bereits für den Flugmantel engagirt! Es hilft nichts, sie müssen auch den Fächer lenken. Unser Flugtechniker empfindet sehr deutlich, daß hier eine Hauptschwierigkeit vorliegt; er spricht von Zugschnüren oder Drähten, die von den einzelnen Rippen des Fächers nach den Hand-, Ellenbogen-, Hüft- und Kniegelenken gehen, aber ersichtlich ist er über diesen Mechanismus selbst noch am wenigsten klar, und hofft auf fremde Intelligenz, die, von ihm angeregt, Passendes erfinden werde.

v. Wechmar nimmt nicht an, daß mit künstlichem Flugapparat der Mensch im Stande sein werde, von ebenem Boden sich aufzuschwingen. Sehr viele Vögel, besonders unter den großen, thäten das auch nicht. In der That — manche laufen erst eine Strecke, um, sozusagen, in Schuß zu kommen, stoßen sich dann ab und bringen so eine gewisse Anfangsgeschwindigkeit zum Fliegen mit. Andere stürzen sich von hoch gelegenen Punkten, um zu dieser Anfangsgeschwindigkeit durch die Wirkung der Gravitation zu gelangen.

Mancher hat vielleicht unter den höchst lehrreichen Anschützschen Moment-Photographien die Bilderreihe aus dem Storchleben gesehen. Er wird sich des Abfluges erinnern, bei dem der Storch, auf dem Nestrande stehend, sich mit steifen Beinen so weit vorbeugt, daß er im nächsten Augenblicke kopfüber hinunter stürzen

müßte, wenn er nicht zur rechten Zeit die Schwingen entfaltete, die im ersten Augenblicke nur Fallschirm sind.

Auf Grund dieser Wahrnehmungen ist v. Wechmar der Ansicht, der Fliegeschüler werde, gleich dem Schwimmschüler, und daher auch am besten in der Schwimmschule, jedenfalls über einer Wasserfläche, die Versuche zum Freifliegen vom Sprungbrett aus mit Flachsprung einzuleiten haben.

v. Wechmar verwahrt sich wiederholt dagegen, daß er seine Vorschläge, also einerseits den Flugapparat, andererseits die Benutzung desselben, die Flugtechnik — für bereits fertig und unfehlbar erachte. Insoweit macht er den Eindruck des ernsten und besonnenen Forschers; aber an einem Stich ins Unwissenschaftliche, gerade heraus gesagt, Phantastische, fehlt es doch nicht. Der Erfinder hat sich seinen Apparat patentiren lassen. Ohne Zweifel — patentfähig ist derselbe. Ohne Jemanden (z. B. Regenschirm-Fabrikanten) in der Anwendung bekannter Theile zu beschränken, konnte der Apparat nach Zusammenstellung und Zweck unbedingt als ein Novum anerkannt werden. Diesen patentirten Apparat erbietet sich der Patentträger, und zwar den gewöhnlichen, d. h. Luftpolster, Fittig und Fallschirm-Ballon — für 300 Mark zu liefern, falls bis zum 15. August d. J. mindestens 20 Bestellungen eingelaufen sein würden.

v. Wechmar setzt seine Hoffnung auf „persönliche Versuche zur Erprobung des Flugapparates". Er zählt „besonders auf jugendkräftige, intelligente, gewandte und energische Persönlichkeiten, die den Beruf für die Heran- und Ausbildung dieses neuen Sports in sich fühlen".

Eine solche Persönlichkeit hat, wie es scheint, dem Erfinder bis jetzt nicht zu Gebote gestanden. Vielleicht auch nicht einmal das Fliegekleid für denselben! Es existirt am Ende gar nur erst in der Patentbeschreibung und den fünf Blatt Zeichnungen zu dem Aufsatz, der vorstehend in Kürze wiedergegeben ist! Dann erscheint dieser ganze Aufsatz doch verfrüht, und die Meisten werden ihn unbeachtet lassen. Das haben wir unsererseits nicht thun wollen. Ein ehrliches Streben liegt unverkennbar vor; aus unscheinbarem Keim ist manches Ungeahnte hervorgewachsen — darum nicht absprechen, sondern abwarten!

Literatur.

15.

Die schweizerische Militärmission nach dem serbisch-bulgarischen Kriegsschauplatze. Aus dem Berichte an den schweizerischen Bundesrath von **H. Hungerbühler**, Oberstlieutenant und Kommandant des 27. Infanterie-Regiments. Frauenfeld 1886. J. Huber. Preis: Mk. 5,—.

Das schweizerische Militär-Departement hält fleißig Umschau allerorten, wo etwas militärisch Bedeutsames vor sich geht, denn da die Kriegsmacht der Schweiz quantitativ nur gering sein kann, so soll ihre Qualität die bestmögliche sein, und darum sollen alle Erfahrungen, die anderwärts gemacht werden, dem heimischen Wissen möglichst zu gute kommen. Namentlich wird in der Schweiz auch die Bedeutung der Fortifikation nicht verkannt. Die Landesvertheidigung auf einen großen Central- und Manövrirplatz zu gründen, wie Belgien gethan und Rumänien zu thun beabsichtigt — scheint in der Schweiz Mehrheits-Ansicht nicht zu sein; man hofft viel von flüchtiger, höchstens provisorischer Befestigung.

Die Erfahrungen des letzten russisch-türkischen Krieges auf dem bulgarischen Kriegsschauplatze einzusammeln, war Gegenstand der Sendung des Genie-Oberst Ott. Auszüge aus seinem dienstlichen Berichte, die der Waffenchef des Geniewesens unter dem Titel „Studien auf dem Kriegsschauplatze des russisch-türkischen Krieges 1877/78" in Zürich 1879 hat erscheinen lassen, gehören zu den besten Quellenschriften, insbesondere um — wie der Auftrag lautete — „die von den beiden kriegführenden Mächten ausgeführten, unser Geniewesen interessirenden Arbeiten zu studiren". Der kurze serbisch-bulgarische Krieg von 14 Tagen (14. bis 28. November 1885) hat Anlaß zu einem ähnlichen Auftrag gegeben, über dessen in jeder Beziehung treffliche Erledigung die in der Ueberschrift genannte Arbeit Rechenschaft giebt.

Die schweizer Offiziere trafen zu spät auf dem Kriegsschauplatze ein, um noch Kriegshandlungen beiwohnen zu können. Am 21. Dezember war Waffenstillstand geschlossen; erst am 22. kamen sie nach Belgrad; am 26. nach Nisch. Sie wurden dort von König Milan empfangen, der ihnen sehr offenherzige Auskunft und einen Offizier zur Begleitung gab. Nisch wurde am 1. Januar verlassen; am Mittage des 5. die Grenze bei Zaribrod überschritten; am 10. war Audienz bei dem Fürsten Alexander in Sofia; Rückfahrt bis zum Verlassen von Nisch vom 17. bis 22. Januar. Nisch liegt 90, Sofia 70 km von der Grenze. Ein voller Monat — freilich kurze Wintertage und häufig beschwerliches Winterwetter — hat Gelegenheit gegeben, durch Ortsbesichtigung, Karten- und Berichte-Studium und mündliches Befragen einen reichen Schatz von Thatsachen und Anschauungen zusammenzubringen; Truppen, Bewaffnung, Führung, Verpflegung, Sanitätswesen — nichts ist unbeachtet und unberücksichtigt geblieben. Auch das Fortifikatorische kommt zu seinem Rechte. Allerdings findet es sich vereinzelt, zersplittert, zerstreut in dem vielerlei Material bewältigenden Texte. Es ist daher nicht überflüssig, die bezüglichen Einzelangaben zu sammeln.

Seit Mitte Oktober konnte die bulgarische Regierung ziemlich sicher sein, daß Serbien ernstlich Händel suchte. Die Verhältnisse ließen es jedoch nicht thunlich erscheinen, dem übelwollenden Nachbarn zuvorzukommen; man mußte ihn kommen lassen. Wer sich zum Abwarten und Standhalten entschließen muß, hat wenigstens den Vortheil, seine Stellung befestigen zu können. In diesem Sinne wurden einsichtige Entschlüsse gefaßt, und deren Verwirklichung sofort in Angriff genommen. Die Hauptmacht des Feindes mußte der Landesbeschaffenheit nach auf der großen Straße Belgrad—Konstantinopel herankommen. Der serbische Ausgangspunkt war Nisch, der bulgarische Sofia. An die Befestigung der bulgarischen Landeshauptstadt mußte sogleich gedacht werden; an Nisch mußten nachmals die Serben denken, als das Blatt sich wider Erwarten gewendet hatte. Die Befestigungsanlagen zum Schutze von Sofia sind Seite 156 bis 158 geschildert und durch den Plan, Beilage G, erläutert. Ueber die Deckung von Nisch durch die Befestigung des Plateaus Plotscha wird Seite 151 bis 155 gehandelt (dazu der Plan F).

Sofia liegt im Flußgebiet des Isker. Die große Straße, in der Richtung zur serbischen Grenze, zieht sich im Allgemeinen an der linksseitigen Abdachung der Thalmulde, zahlreiche Isker-Zuflüsse

kreuzend, bis zur Wasserscheide zwischen Isker und dem Morava-Zuflusse Nischava, an dem — kurz vor der Mündung — Nisch liegt. Die Wasserscheide liegt nahe westlich hinter dem von der Straße berührten Orte Slivniza (32 km von Sofia). Zwischen ihm und Dragoman (17 km) hat das Gelände Plateau-Charakter mit aufgesetzten Hügelrücken. Die Position von Slivniza war der von der Natur deutlich angewiesene letzte Riegel zum Schutze der Hauptstadt. Bei Dragoman senkt sich die Straße in das enge, schluchtartige Nischawa-Thal, dessen Oeffnung bei Zaribrod kaum 3 km von der serbischen Grenze entfernt liegt. Ueber die fortifikatorischen Arbeiten bei Slivniza handelt Seite 118 und 119 (nebst Plan D); über die bei Dragoman und Zaribrod Seite 108.

20 km jenseits der Grenze liegt Pirot. Es war der von der Oertlichkeit vorgeschriebene Punkt, wo die serbische rückläufige Bewegung sich setzen und gegen den nachdringenden Sieger der dreitägigen Slivniza-Schlacht Front machen mußte. Pirot hatte eine ziemlich verfallene alte türkische Citadelle, deren Hauptthurm das am 26. November gesprengte serbische Pulvermagazin bildete. Die durch einrahmende Höhen günstige Stellung von Pirot durch fortifikatorische Anlagen noch widerstandsfähiger zu machen, gelang wegen Kürze der Zeit nur in sehr geringem Maße; es beschränkte sich auf einige Schützengräben und Geschützeinschnitte; vergl. S. 12 und 13 und S. 140; dazu Plan E, auf dem jedoch fortifikatorische Anlagen nicht markirt sind.

Außer auf der Hauptstraße konnte Sofia auf einer zweiten Nebenstraße erreicht werden. Dieselbe zweigt sich kurz vor der Grenze, d. h. noch auf serbischem Gebiete, ab und folgt einem südlichen Bogen über Wraptscha. Hier trifft noch eine westliche Straße von dem serbischen Grenzorte Vlasina aus ein. An dieser, kurz vor der Vereinigung, liegt Trn, weiterhin nach der Grenze zu Kalumniza. An den genannten Punkten der Nebenstraße war ebenfalls verschanzt; vergl. S. 108 und Plan C.

Auf diesem Seitenwege kamen in der That zwei serbische Divisionen und am 14. und 15. November wurde hier gefochten. Daß die Befestigungen dieses Abschnittes irgend welchen Nutzen gewährt hätten, ist nicht zu ersehen.

Auf zwei Blättern (H und J) sind fortifikatorische Details, Grundrisse und Profile von Redouten, Batterien und Schützengräben mitgetheilt. Es ist Alles nur feldmäßig; ohne Hohlbau. Auffällig sind die steilen, zum Theil lothrechten Böschungen, sowohl

der Ausschachtungen, als auch der Anschüttungen; selbst die äußere Brustwehrböschung hat nur halbe Anlage. Der lehmige Boden erlaubte wohl diese Herstellungsweise; auf längeren Bestand bei regnerischem Wetter und bei nachhaltiger Beschießung wäre aber wohl nicht zu rechnen gewesen.

Ein besonderes Lob zollen wir Herrn Oberst Hungerbühler dafür, daß er es sich angelegen sein läßt, seine Leser nach Möglichkeit über die richtige Aussprache der Namen zu orientiren. Es ist ja allenfalls für den mit den Augen Lesenden gleichgültig, wie die sichtbaren Zeichen lauten; wer aber über die Vorgänge Gespräche führt oder gar Vortrag halten soll, der fühlt billigerweise das Verlangen, auch dem Ohre gerecht zu werden. Etwas, den meisten Deutschen wahrscheinlich Auffälliges ist der Umstand, daß bei sehr vielen Worten nicht, wie sie vermuthen dürften, die vorletzte, sondern die drittletzte Silbe den Ton hat; wir nennen nur einige der geläufigsten Ortsnamen: Sófia, Slivniza, Plánina, Mórava, Nischava, Trnowa. Im letzten Namen muß sogar eine Silbe betont werden, die keinen Vokal besitzt. Aber man versuche es nur; „Trn" läßt sich ganz gut aussprechen. Wir haben das Gleiche sogar im Deutschen, wenn auch nur in Interjektionen, wie „Hm" und „Br". Höchstens dürfte man Tirn schreiben. Wie ein belgischer Berichterstatter auf die Schreibweise „Trüne" kommt, ist schwer zu begreifen.

Der eben erwähnte belgische Autor verdient übrigens neben diesem leichten Tadel ein entschiedenes Lob für seinen auf 24 Seiten kurz und übersichtlich gegebenen Bericht. Unter dem Titel La péninsule des Balkans en 1885 giebt N. Mathias, capitaine commandant d'artillerie — zunächst im zweiten Theil der diesjährigen Revue militaire belge, dann im Separatabdruck als Nr. 32 der Sammlung „Brochures militaires", Brüssel und Leipzig, Merzbach und Falk — eine Beschreibung des Kriegstheaters, die beiderseitigen Streitkräfte, den Verlauf der Operationen und Kritik der Kriegführenden und der Kriegsereignisse.

Das Hungerbühlersche Werk ist in Anbetracht seines Umfanges und namentlich der beigegebenen, sauber ausgeführten acht Blätter Zeichnungen mit 5 Mark durchaus verhältnißmäßig billig; wem aber genügt, das Wesentliche des kurzen serbisch-bulgarischen Krieges in sein Gedächtniß oder seine Bibliothek aufzunehmen, dem ist die kleine belgische Broschüre, die nur 80 Pfennig kostet, zu empfehlen.

XXIII.

„Ueber die Lösung der Probleme des direkten und indirekten Schießens."

Unter vorstehendem Titel veröffentlichte vor Kurzem der russische Generallieutenant N. Mayevski eine höchst beachtenswerthe ballistische Arbeit, welche in einer bei E. S. Mittler & Sohn erschienenen Uebersetzung des Premierlieutenant Klußmann auch den deutschen Lesern zugänglich gemacht ist.

Das Werk, welches sich in gedrängter Kürze mit den hauptsächlichsten Fragen der äußeren Ballistik beschäftigt, ist von dem als Ballistiker rühmlichst bekannten Herrn Verfasser offenbar dazu bestimmt, dem praktischen Rechner ein bequemes und ausreichendes Hülfsmittel zu sein. In wie weit es diese Bestimmung erfüllt, wird sich an der Hand der nachfolgenden Besprechung ergeben.

In der Einleitung erörtert der Herr Verfasser die Resultate derjenigen Versuche, welche in Woolwich, St. Petersburg und von Krupp zur Ergründung der Natur des Luftwiderstandes angestellt wurden, und giebt eine allgemein gültige Formel für die Größe des Luftwiderstandes:

$$\varrho = A \pi R^2 \frac{p}{p_0} \frac{1 + \left(\frac{v}{q}\right)^\gamma}{1 + \left(\frac{v}{r}\right)^\gamma} v^2,$$

in welcher v die Geschwindigkeit, πR^2 die Querschnittsfläche des Geschosses, p das Luftgewicht beim Versuche, p_0 das Luftgewicht, auf welches der Versuch reduzirt werden soll, bedeutet und A, q, r und γ Größen sind, welche von der äußeren Form des Geschosses

abhängen. Da eine derartig komplizirte Gleichung für den Luftwiderstand die Integration der Differentialgleichungen der Bewegung auch nicht annähernd zuläßt, so theilt Mayevski den ganzen Bereich der in Betracht kommenden Geschwindigkeiten in fünf verschiedene Regionen und setzt innerhalb jeder einzelnen von diesen den Widerstand einem eingliedrigen Ausdrucke gleich, welcher einer Potenz der Geschwindigkeit proportional ist. Hierbei ist der Potenzexponent und ein konstanter Faktor so bestimmt, daß die Ersatzfunktionen eine zusammenhängende Kurve bilden, welche sich der durch obige Gleichung definirten möglichst genau anschmiegt und zwar für den speziellen Fall, daß die bezüglichen Formeln sich auf Geschosse von der bei der Kruppschen Fabrik gebräuchlichen Konstruktion*) beziehen. Diese Spezialisirung ist erforderlich, da nach jener Gleichung für verschiedene Geschoßformen auch verschiedene Widerstandsgesetze gelten, mithin der Luftwiderstand nicht, wie gewöhnlich geschieht, einem Faktor, der den sog. Spitzenformkoeffizienten repräsentirt, proportional gesetzt werden kann.**)

Die Grenzen der oben erwähnten Regionen sind die Geschwindigkeiten 240, 295, 375 und 419 m, und wird in den beiden äußeren derselben der Widerstand der zweiten Potenz der Geschwindigkeit proportional gesetzt, wobei jedoch der Proportionalitätsfaktor für die großen Geschwindigkeiten erheblich größer (etwa 2,8 mal so groß) ist, als für die kleinen; die drei mittleren Regionen bilden den Uebergang und zwar derart, daß in der in der Mitte aller liegenden die stärkste Zunahme des Widerstandes, welcher hier der fünften Potenz proportional ist, stattfindet, während durch die beiden anderen, innerhalb welcher rein kubischer Widerstand gilt, nach oben und unten der Zusammenhang hergestellt wird, wobei wiederum für die größeren Geschwindigkeiten ein größerer Proportionalitätsfaktor Platz greift.

---

*) Für diese ist nach Mayevski $\varDelta = 0{,}013$, $q = 310$ m, $r = 341$ m und $\gamma = 12$.

**) Mayevski befindet sich in dieser Beziehung in Uebereinstimmung mit dem österreichischen Ballistiker Wuich, welcher in seinem „Lehrbuch der äußeren Ballistik" I. Lieferung, Wien 1882, auf Grund von zu Havre im Jahre 1873, von Bashforth in den Jahren 1866—1870 und von Krupp im Jahre 1879 angestellten Versuchen zu demselben Schlusse kommt.



Eine ähnliche Regioneneintheilung findet sich bei allen neueren Ballistikern, von denen zwar jeder Einzelne eine gewisse Originalität hinsichtlich der Grenzen und Potenzexponenten zeigt, ohne daß jedoch eine wirklich wesentliche Verschiedenheit zu Tage träte.*) Man würde sogar ohne merkbaren Einfluß auf die Rechnungsresultate den Widerstand durchweg quadratisch nehmen können, wenn nur die Grenzen der Regionen, welche sich alsdann lediglich durch die Größe der Proportionalitätsfaktoren unterscheiden würden, eng genug genommen und letztere so bestimmt werden, daß die Gesammtarbeit des Widerstandes auf der betreffenden Geschwindigkeitsstrecke ungeändert bleibt; jene Faktoren würden natürlicherweise bis zu derjenigen oberen Grenze, jenseits welcher der Widerstand mit konstantem Proportionalitätskoeffizienten quadratisch ist, wachsen. Diese Eigenschaft derselben läßt sich mechanisch in der Weise deuten, daß mit zunehmender Geschwindigkeit die vor dem Geschosse befindliche Luft bis zu einem gewissen Maximum, welches bei der erwähnten oberen Grenze eintritt, in immer stärkerem Maße gestaut d. i. verdichtet wird, daß also das der reinen Theorie entsprechende quadratische Luftwiderstandsgesetz allgemeine Gültigkeit und die in der Praxis sich zeigende Abweichung ihren Grund in der von der Geschwindigkeit abhängigen Luftdichtigkeit hat.

Wir konnten nicht umhin, auf diese Verhältnisse näher einzugehen, weil unseres Erachtens durch eine unrichtige Auffassung von der Wirkungsweise des Luftwiderstandes, die wir weiter unten klarlegen werden, die Resultate desjenigen Theiles des hier besprochenen Werkes, welcher von der Rotation und der hierdurch hervorgerufenen Abweichung handelt, illusorisch werden.

Nachdem Mayevski sodann an einer Anzahl praktischer Beispiele gezeigt hat, daß die Reihe der oben erwähnten eingliedrigen

---

*) Hinsichtlich zweier merkwürdiger Eigenthümlichkeiten des Widerstandsgesetzes herrscht eine allgemeine Uebereinstimmung, welche darin besteht, daß für Geschwindigkeiten von über etwa 400 m der Widerstand der reinen Theorie entsprechend quadratisch ist und für die Geschwindigkeit des Schalles die stärkste Zunahme zeigt.

Ganz neuerdings hat der österreichische Ballistiker Indra (Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens, Jahrg. 1886, Heft I und II) für diese Eigenthümlichkeiten eine mechanische Erklärung zu geben versucht.

Potenzgesetze für den Luftwiderstand bei Versuchen beobachtete Geschwindigkeitsverluste rechnungsmäßig mit genügender Annäherung wiedergiebt, macht er am Schlusse der Einleitung auf die Willkürlichkeiten aufmerksam, welche bei Berechnung der Bahnen von Langgeschossen unvermeidlich erscheinen.

Hinsichtlich ihrer mathematischen Behandlung theilt der Herr Verfasser die Probleme des Schießens in zwei Klassen, welche er die Probleme des direkten und indirekten Schießens nennt, wobei unter direktem bezw. indirektem Schießen ein solches verstanden wird, bei welchem Erhöhungen unter bezw. über 15 Grad zur Anwendung gelangen.

Der Grund zu einer solchen Theilung liegt darin, daß bei der Regioneneintheilung die Aufstellung von allgemein gültigen Gleichungen für die Flugbahnelemente nur dann denkbar ist, wenn sich letztere als Funktionen der Geschwindigkeit darstellen lassen. Dies ist aber lediglich unter der Voraussetzung flacher Bahnen möglich, wo die bekannte Methode Siaccis die Aufstellung bequemer und für das ganze Geschwindigkeitsgebiet geltender Tabellen erlaubt. Siacci ersetzt bekanntlich in den Differentialgleichungen der Bewegung die tangentiale Geschwindigkeit v durch $\alpha \, v \cos \vartheta = u$, wo ϑ den Richtungswinkel der Tangente und α einen gewissen mittleren Werth von $\sec \vartheta$ bedeutet, und nimmt außerdem $\alpha \cos \vartheta = 1$. Bei einem solchen Ersatz wird natürlich eine hinreichende Genauigkeit nur so lange erzielt werden, als sich der Werth von $\alpha \cos \vartheta$ an keiner Stelle der Bahn allzu weit von der Einheit entfernt, also bei flachen Bahnen, und muß sich daher diese Methode auf die Berechnung solcher beschränken. Den Faktor α wirft Siacci nach Aufstellung der Gleichungen für die Flugbahnelemente fort, indem er sich nachzuweisen bemüht, daß derselbe ohne Einfluß auf den Werth jener Elemente sei.

Bei gekrümmteren Bahnen erscheint die Möglichkeit der Anwendung einer solchen bequemen Methode als ausgeschlossen, und gestaltet sich deshalb für diese die Berechnung der Bahnelemente erheblich schwieriger.

Mayevski folgt bei Behandlung der Probleme des direkten Schießens durchaus der Methode Siaccis; seine Schlußformeln unterscheiden sich aber dadurch von denen des letzteren, daß einerseits

in ihnen der Faktor α beibehalten und ferner dem Einflusse des Luftgewichtes Rechnung getragen wird. Für den Faktor α wählt Mayevski das arithmetische Mittel aller Werthe von $\frac{1}{\cos\vartheta} = \frac{\frac{1}{\cos\vartheta^3}}{\frac{1}{\cos\vartheta^2}}$ von $\vartheta = 0$ bis $\vartheta = \varphi$ (Erhöhungswinkel) und giebt eine Tabelle, aus welcher der Werth von α entnommen werden kann. Nach Erledigung der Vertikalprojektion der Flugbahn wird die Horizontalprojektion derselben behandelt und aus einer Differentialgleichung für die Beschleunigung in Richtung der z-Achse, deren Ableitung in den Beilagen I—III gegeben wird, für die durch die Rotation herbeigeführte Abweichung ein Ausdruck hergeleitet, der sich ähnlich wie die Elemente der Vertikalprojektion als zusammengesetzte Funktion von $u - \alpha v \cos\vartheta$ darstellt; die bezüglichen Einzelfunktionen sind in Tabellenform gebracht, so daß die Berechnung bequem erfolgen kann.

Es ist dies unseres Wissens seit Haupt (Mathematische Theorie der Flugbahnen ꝛc.) der erste Versuch, für die durch die Rotation herbeigeführte Abweichung einen mathematischen Ausdruck zu finden, und dürfte derselbe deshalb mit Recht, soweit es die Rücksicht auf den Leserkreis des Archivs zuläßt, eine eingehende Würdigung beanspruchen.

Vorweg wollen wir unsere Ansicht über derartige Untersuchungen dahin präzisiren, daß wir denselben, so lange lediglich theoretischen Werth beimessen können, als es nicht gelungen ist, den Wind, welcher, wie jeder Praktiker weiß, auf die Seitenabweichung unserer Geschosse von ganz bedeutendem Einflusse ist, in Rechnung zu stellen.*) Leider thut Mayevski dieses wichtigen Punktes keine Erwähnung.

Wie schon erwähnt, ist in den Beilagen I bis III die Ab-

*) Die landläufige Formel $z = wt - \frac{1}{A}\ln(1 + Awt)$, worin w die Windgeschwindigkeit in Richtung der z-Achse, t die Flugzeit und A eine gewisse Konstante bedeutet, ergiebt wesentlich geringere Werthe für z, als sie in der Praxis beobachtet werden.



leitung der Differentialgleichung für die Beschleunigung in Richtung der z=Achse enthalten.

Beilage I behandelt die Beziehung zwischen dem Luftwiderstande und dem Winkel δ, den die Längsachse des Geschosses mit der Tangente der Bahn bildet, wenn δ so klein ist, daß man die Glieder zweiter Ordnung dieses Winkels vernachlässigen kann. Indem nur der normal gegen jedes Flächenstück gerichtete Luftwiderstand berücksichtigt, die Reibung also vernachlässigt wird, ergiebt sich zunächst, daß bei kleinen Werthen von δ der cylindrische Theil des Geschosses überhaupt nicht dem Luftwiderstande unterworfen und damit der Widerstand gegen die Spitze zugleich der Gesammtwiderstand gegen die ganze Oberfläche ist. Demnächst werden die in der Ebene der Flugbahntangente und Geschoßachse auftretenden Drehkräfte (X und Y), der Schnittpunkt der Luftwiderstandsresultanten mit der letzteren, das Moment (Q) derselben in Bezug auf eine zur vorgenannten Ebene senkrechte Achse und die Achse (K) des Kraftpaares des Luftwiderstandes, wenn alle Kräfte auf den Geschoßschwerpunkt bezogen werden, ermittelt.

Beilage II behandelt die Rotation der Langgeschosse, ebenfalls unter Annahme kleiner Werthe von δ. Den Ausgangspunkt der Untersuchung bilden die drei Eulerschen Gleichungen der Rotation, bezogen auf die drei Hauptachsen des Geschosses. Nachdem der Zusammenhang zwischen den Projektionen der Winkelgeschwindigkeit (θ) um eine momentane Achse auf die drei Hauptachsen mit den Projektionen (p, q, r) von θ auf die Längsachse (0x) und zwei rechtwinklige Achsen (0y und 0z), von denen 0y mit der Achse des Paares der äußeren Kräfte zusammenfällt, festgestellt, wird zur Ermittelung der Komponenten von θ, sowie von p, q und r geschritten und die Gleichungen der Rotation entsprechend transformirt. Die Integration derselben ergiebt sodann, daß p konstant gleich p_0, also auch die Winkelgeschwindigkeit um die Längsachse 0x konstant ist, daß ferner q gleich Null und r gleich $-\frac{K}{A p_0}$ betrachtet werden kann, wo A das Trägheitsmoment in Bezug auf die Längsachse ist. Aus den Gleichungen für p, q und r erhält man hierauf die Differentialgleichungen der Rotation in folgender Gestalt:

$$d\delta = -\cos\nu\, d\vartheta$$

$$d\nu = \frac{K}{\Delta p_0 \sin\delta}\, dt + \frac{\sin\nu}{\operatorname{tg}\delta}\, d\vartheta,$$

wo t die Zeit und ν der Winkel ist, welchen die Ebene durch Tangente und Längsachse und diejenige durch Tangente und Vertikale durch den Schwerpunkt einschließen. Bei der Integration dieser Gleichungen wird das von de Sparre angegebene Verfahren eingeschlagen, welches darin besteht, daß einerseits die horizontale Geschwindigkeit v_1 als unabhängige Variable und an Stelle von δ die Größen δ_1 und δ_2 ($\delta_1 = \delta \sin\nu$, $\delta_2 = \delta \cos\nu$) eingeführt werden; auf diese Weise gelingt es, δ_1 und δ_2 und damit δ und ν als Funktionen von $u = \alpha\, v \cos\vartheta$ zu entwickeln.

Schließlich giebt Beilage III auf Grund der Resultate der Beilagen I und II die Herleitung der Differentialgleichung der Beschleunigung in Bezug auf die z-Achse, welche senkrecht zur Schußebene steht.

Dies dürfte ausreichen, um im Großen und Ganzen den Weg, welchen Mayevski bei Behandlung des Rotationsproblems einschlägt, zu kennzeichnen; die Klarheit und Eleganz der mathematischen Erörterung dieses überaus schwierigen Gegenstandes verdienen rühmlichst hervorgehoben zu werden.

Leider müssen wir nunmehr dazu schreiten, die Grundlage, auf welcher dieses ganze System mit so feinem Scharfsinn und so großer Mühe aufgebaut ist, als eine falsche nachzuweisen.

Zunächst wollen wir auf folgenden innern Widerspruch aufmerksam machen.

Die Integrale, welche Mayevski in Beilage I für die Größen X, Y, Q ermittelt, haben die allgemeine Form: $\int f(n, \lambda)\, d\lambda$, wo λ der Winkel ist, welchen die Normale mit der Ebene der yz bildet, und n der Potenzexponent, welcher der jedesmal in Frage kommenden Geschwindigkeitsstrecke entspricht. Bei der Ausführung der Integration wird n als Konstante betrachtet. Verfasser sagt nun vorher auf Seite 58 wörtlich: „Wenn wir den Luftwiderstand proportional dem nten Grade der Geschwindigkeit nehmen, dann wird der normale Widerstand gegen das Oberflächenelement $d\sigma$

des Geschosses proportional $d\sigma \cos \varepsilon^n$ sein, wo ε der Winkel ist, den die zum Elemente Normale N mit der Geschwindigkeitsrichtung v bildet."

Der Weg, auf welchem man zu diesem Ausdruck für den normalen Elementenwiderstand gelangt, ist folgender: man denke sich das Geschoß in Ruhe, dagegen die Luft bewegt; die Geschwindigkeit v der letzteren kann in eine normal ($v \cos \varepsilon$) und eine tangential ($v \sin \varepsilon$) zu jedem Oberflächenelement gerichtete Komponente zerlegt werden. Sieht man mit Mayevski von der Reibung ab und setzt den Widerstand der nten Potenz der Geschwindigkeit proportional, so ist nach Obigem der normale Elementen-Flächendruck proportional mit $d\sigma (v \cos \varepsilon)^n$, also auch mit $d\sigma \cos \varepsilon^n$. Wie bereits erwähnt, sind nun die für X, Y, Q gefundenen Integrale Funktionen des Exponenten n, und werden deshalb entsprechend der Regioneneintheilung des Widerstandsgesetzes auch verschiedene Werthe für jene Größen errechnet. Hierbei ist es uns nicht erklärlich, weshalb Mayevski, außer $n = 2$ und 3, auch $n = 4$ berücksichtigt, dagegen $n = 5$ nicht, obwohl für die mittleren Geschwindigkeiten $n = 5$ gilt. Ferner aber, und darauf kommt es hier an, darf der Exponent n bei der Ausführung der Integration, als welche die Summirung aller normalen Elementenwiderstände für die ganze Geschoßoberfläche ist, nicht als konstant betrachtet werden, da der Normalwiderstand der nten Potenz der **normalen** Geschwindigkeit proportional gesetzt ist, diese aber bei jeder Geschoßspitze von 0 bis $v \cos \varepsilon_0$ geht, wo ε_0 der Winkel ist, welchen die Normale an der äußersten Spitze mit der Geschwindigkeitsrichtung einschließt.

Nachdem wir diesen innern Widerspruch aufgedeckt haben, wollen wir in Nachstehendem zeigen, daß die Grundformel: $d\sigma \cos \varepsilon^n$, auf welcher alles Spätere fußt, mechanisch unhaltbar ist.

Wie wohl allgemein bekannt, gelangt man auf theoretischem Wege stets zu einem rein quadratischen Gesetze für den Luftwiderstand,*) sei es, daß man die aus der Mechanik bekannten Sätze über den Stoß elastischer oder unelastischer Körper auf einander

*) Vergl. Wuich, Lehrbuch der äußeren Ballistik, Wien 1882, I. Lieferung, wo dieser Gegenstand ausführlich erörtert wird.

oder den Satz über die sog. Arbeit der Kraft der Untersuchung zu Grunde legt. Wenn man nun, wie es bei der oben mitgetheilten Ableitung der Formel für den Normalwiderstand geschieht, die Geschwindigkeit (in Richtung der Bahntangente) in zwei Komponenten zerlegt, so ist die Möglichkeit dieser Zerlegung nur durch die Vorstellung von einer stoßartigen Wirkung des Geschosses auf die Luft gegeben; da diese Vorstellung aber von einem dem Quadrate der Geschwindigkeit proportionalen Widerstandsgesetze unzertrennbar ist, so geräth die Theorie mit sich selbst in Widerspruch, wenn in der Formel $d\sigma \cos \varepsilon^n$ ein von 2 verschiedener Werth von n gewählt wird. Ein noch helleres Licht fällt auf diesen Punkt durch die im Eingange der vorliegenden Besprechung angestellte Erörterung, daß man innerhalb enger Grenzen den Luftwiderstand durchaus quadratisch nehmen und die Veränderlichkeit der Proportionalitätsfaktoren als eine Folge der von der Geschwindigkeit (natürlich der Geschwindigkeit in Richtung der Bahntangente) abhängigen Luftdichtigkeit ansehen kann.

Will man aber hinsichtlich der Wirkungsweise des Luftwiderstandes gänzlich von den mechanischen Vorstellungen des Stoßes 2c. absehen und sich lediglich an die durch die Erfahrung ermittelte Widerstandsgröße halten, so darf man — da letztere nie anders, als auf den Querschnitt bezogen, ermittelt werden kann — bei einer Zerlegung diese unabweisbare Beziehung nicht außer Acht lassen. Dies geschieht aber bei der oben erwähnten Zerlegung. Bei gehöriger Beobachtung der erwähnten Regel gelangt man zu ebenderselben Formel $d\sigma \cos \varepsilon^2$, wie bei Zugrundelegung quadratischen Widerstandes. Da nämlich das einem Oberflächenelement $d\sigma$ entsprechende Querschnittselement $d\sigma \cos \varepsilon$ ist, so ist der auf jenes Oberflächenelement in Richtung der Bahntangente entfallende Druck proportional mit $d\sigma \cos \varepsilon$ und folglich der Normaldruck proportional mit $d\sigma \cos \varepsilon^2$. Hieraus folgt, daß der Elementen-Normaldruck und damit der Gesammt-Normaldruck auf die Geschoßspitze theoretisch unabhängig vom Luftwiderstandsgesetze ist.

Nachdem Mayevski im weiteren Verlaufe des I. Theiles die Integrale für sämmtliche in Frage kommenden Funktionen entwickelt hat, giebt er am Schlusse desselben einige ballistische Annäherungsformeln, welche durch partielle Differentiation aus den für die Elemente gültigen Gleichungen erhalten werden, wenn der

Exponent des Widerstandsgesetzes allgemein gleich n genommen wird und an Stelle der partiellen Differentialquotienten das Verhältniß bezüglicher kleiner endlicher Aenderungen tritt. Die auf diese Weise gewonnenen Ausdrücke sind zum Theil Funktionen von n; da nun aber kein konstanter Werth von n für das ganze Geschwindigkeitsgebiet gilt, so wäre wohl ein Wort am Platze gewesen, welcher Werth für diese Größe genommen werden soll, wenn mehrere Geschwindigkeitsregionen in Frage kommen.

Die auf Seite 25 und 26 bezüglich der Formeln 8 und 11 vom Herrn Uebersetzer aufgenommene Anmerkung ist nicht recht verständlich. Beide Formeln sind in der Uebersetzung vollkommen widersinnig; auch genügt bei Formel 8 das Weglassen des Divisors sin 1' nicht, vielmehr ist der richtige Werth für $\Delta\varphi$

$$\Delta\varphi = -\left\{\operatorname{tg} 2\varphi - (n-2)\sin(\vartheta_1 - \varphi)\cdot\frac{\cos\varphi}{\cos 2\varphi \cos\vartheta_1}\right\}\frac{\Delta V}{V}.$$

Der zweite Theil des Werkes behandelt das indirekte Schießen.

Mayevski theilt die bezüglichen Probleme in drei Klassen; die erste umfaßt alle Fälle, bei welchen die Anfangsgeschwindigkeit größer als 330 m ist, die zweite solche, bei welchen die Anfangsgeschwindigkeit zwischen 330 und 240 m liegt, die dritte endlich diejenigen, bei welchen die Anfangsgeschwindigkeit kleiner als 240 m ist.

Um die Probleme der ersten Klasse lösen zu können, wird das ganze in Frage kommende Geschwindigkeitsgebiet (Geschwindigkeit von 600 m abwärts) in sieben Regionen eingetheilt und innerhalb jeder derselben der Widerstand der dritten Potenz der Geschwindigkeit proportional gesetzt, wobei vermuthlich die Proportionalitätsfaktoren auf ähnliche Weise bestimmt worden sind, wie wir auf Seite 483 erläuterten.

Die Berechnung der Elemente der Vertikalprojektion kann daher mittelst der von Bashforth für kubischen Widerstand aufgestellten Tabellen*) erfolgen; freilich bleibt die Rechnung trotzdem

*) In seinem schon mehrfach erwähnten „Lehrbuch der äußeren Ballistik" hat Wuich diese Tabellen transformirt und für den praktischen Gebrauch erheblich bequemer gestaltet.

eine recht mühsame, da es wegen der Verschiedenheit der Proportionalitätsfaktoren erforderlich wird, die Flugbahn in so viel Stücke zu zerlegen, als verschiedene Proportionalitätsfaktoren in Frage kommen.

Für diejenige Klasse, welche die zwischen 330 und 240 m liegenden Anfangsgeschwindigkeiten umfaßt, kann man nach Mayevski mit hinreichender Genauigkeit den Widerstand mit konstantem Proportionalitätsfaktor kubisch nehmen und die Berechnung wiederum mit Hülfe der Bashforthschen Tabellen, aber ohne Zerlegung der Bahn, ausführen. Bei Erhöhungen über 30 Grad hält es Mayevski hierbei für nothwendig, die Veränderlichkeit der Luftdichte mit der Steighöhe zu berücksichtigen. Dies geschieht, indem in den Differentialgleichungen der Bewegung die konstante Luftdichtigkeit p ersetzt wird durch $p\left\{1 - a\,Y\left(1 - \frac{\sin\vartheta^2}{\sin\varphi^2}\right)\right\}$, wo $a = 0{,}00008$ und Y die ganze Steighöhe ist. Trotz der hierdurch eintretenden Komplikation gelingt es, nachdem die Scheitelgeschwindigkeit als Funktion des Richtungswinkels in geschlossener Form dargestellt ist, das Problem auf Quadraturen zurückzuführen. Da sich indessen die betreffenden Integrale nicht in geschlossener Form auswerthen lassen und Tabellen für dieselben nicht vorhanden sind, so begnügt sich Mayevski damit, die Rechnung mit dem in der Gleichung für die Scheitelgeschwindigkeit für veränderliche Luftdichte enthaltenen Proportionalitätsfaktor mit Hülfe der Bashforthschen Tabellen durchzuführen; es läuft dies darauf hinaus, daß die veränderliche Luftdichtigkeit durch einen konstanten mittleren Werth ersetzt wird.

Auf die zur dritten Klasse (Anfangsgeschwindigkeiten unter 240 m) gehörigen Fälle wird, da hier durchweg quadratischer Widerstand gilt, die bekannte Methode des Generals Otto*) angewendet.

Bezüglich der Horizontalprojektion der Flugbahn erklärt es Mayevski in allen den vorbehandelten Fällen mit Rücksicht auf die

---

*) Neuerdings hat Braccialini in der „Revista 2c." 1886, April-Heft, unter dem Titel: „Sulla practica soluzione dei problemi di tiro curvo" wesentlich bequemere Tabellen für quadratischen Luftwiderstand veröffentlicht. Wir werden bei Gelegenheit auf diese Arbeit zurückkommen.



unvermeidlichen Willkürlichkeiten für ausreichend, den Luftwiderstand dem vierten Grade der Geschwindigkeit proportional zu setzen, und giebt eine entsprechende Formel für die Seitenabweichung.

Als Anhang ist dem Buche die wohl allgemein bekannte Kruppsche Tabelle zur Berechnung der horizontalen Endgeschwindigkeiten ꝛc. beigegeben.

Dies ist in großen Zügen der Inhalt des hochinteressanten und lehrreichen Werkes, dessen Studium wir allen Ballistikern und Freunden der Ballistik nur auf das Wärmste empfehlen können. D.

Kleine Mittheilungen.

9.

Russisches Artillerie-Journal.

(Hierzu Tafel X.)

A. Geschützrohre.

1) Eine 42 Linien-Kanone (10,68 cm) ist zu elektrischer Zündung eingerichtet.

2) Im Juni dieses Jahres besichtigte der General-Feldzeugmeister, Se. Kaiserliche Hoheit der Großfürst Michail Nikolajewitsch, auf dem Haupt-Artilleriepolygon:

a. eine 16zöllige (40,7 cm) Stahlkanone;

b. einen 9zölligen (23 cm) Mörser in der Verschwindelaffete des Oberstlieutenants Rassfasow;

c. eine von Lieutenant Brink konstruirte, von der Obuchowskischen Fabrik gefertigte 6zöllige (15 cm) Kanone zu 35 Kaliber Länge;

d. einen verlängerten 6zölligen (15 cm) Feldmörser, aus welchem Granaten mit Perkussionszünder C/84, Schrapnels mit 28 Sekunden-Doppelzünder und Kartätschen verfeuert wurden;

e. einen 11zölligen (28 cm) Küstenmörser in der Laffete des Oberstlieutenants Rassfasow;

f. eine doppelläufige 38 mm Kanone von Nordenfeld;

g. eine einläufige 57 mm Schnellfeuer-Kanone von Hotchkiß;

h. eine 37 mm und eine 47 mm Revolverkanone von Hotchkiß.

B. Laffeten.

1) Eine hydraulische Bremse für die hohe Festungs- und Belagerungslaffete C/78 wird erprobt.

2) Die 9zölligen (23 cm) Küstenmörser-Laffeten haben Bremsen, und zwar von derselben Art, wie die 8zölligen (20 cm) und 9zölligen Küstenkanonen-Laffeten.

3) Das Artilleriecomité hat zu Versuchszwecken sechs von Lieutenant Rasskasow konstruirte Verschwindelaffeten bestellt. Dieselben sind für 24pfündige und 6zöllige (15 cm) Kanonen bestimmt.

4) Für den 11zölligen (28 cm) Küstenmörser sind zwei Laffetenkonstruktionen im Versuch. Die eine Laffete, konstruirt von Generalmajor Kokorin, ist den übrigen russischen Küstenlaffeten nachgebildet, mit dem Unterschiede, daß der Schwerpunkt derart angeordnet ist, daß bei großen Erhöhungen die vertikale Komponente des Rückstoßes hauptsächlich den vorderen Theil der Laffete trifft. Der vordere Theil des unter 4° geneigten Rahmens ruht auf acht Rollrädern.

Die andere von Lieutenant Rasskasow konstruirte Laffete ruht auf einem nach hinten unter 35° geneigten Rahmen; bei Erhöhungen von 35° bis 60° bildet daher die Seelenaxe des Rohres mit dem Rahmen nur Winkel von 0° bis 25°. Die Wirkung des Rückstoßes auf den Rahmen und die Bettung wird hierdurch erheblich gemindert.

Beide Laffeten wurden erprobt und bewährten sich; nur litten bei der Laffete des Generalmajors Kokorin der Rahmen und die Bettung im vorderen Theile etwas, während die Laffete des Lieutenants Rasskasow den Nachtheil zeigte, daß sie kleine Erhöhungen nicht gestattet; unter solchen Erhöhungen wird aber aus dem 11zölligen Mörser auf nahen Entfernungen gegen Schiffe und Boote öfter geschossen werden müssen.

Das Artilleriecomité beschloß, die Vergleichsversuche mit beiden Laffetenkonstruktionen fortzusetzen und dabei dem Lieutenant Rasskasow aufzutragen, seine Laffete auch für kleine Erhöhungen einzurichten.

5) Zufolge eines Prikas erhalten die Laffeten der Feldgeschütze eine besondere Einrichtung zur Anwendung des Kurbelverfahrens (siehe Figuren 1—3, Tafel X). Dieselbe besteht darin, daß ein Bronzering a an der gezahnten Scheibe der Richtmaschine (in die Zähne dieser Scheibe greift der Hebel, mittelst dessen die Richtmaschine bewegt wird) und ein Zeiger b an der linken Laffetenwand befestigt wird.

Der Bronzering erhält bei den schweren und bei den Kavallerie-geschützen eine Eintheilung in 12 Theile, bei den leichten Geschützen eine Eintheilung in 14 Theile.

6) Die hydraulische Bremse für die hohe Festungs- und Belagerungslaffete C/78 wird für einen Rücklauf von 0,90 m eingerichtet. Bei geringerem Rücklauf leidet der vordere Theil der Laffete zu sehr.

C. Munition.

1) Infolge Aenderung des Mundloches für den Perkussionszünder C/84 vermindert sich das Gewicht

der	2,5zölligen Granate	auf	3,643 kg,
„	leichten Feldgranate	„	6,413 „
„	schweren „	„	11,785 „
„	42 Liniengranate	„	15,445 „

2) Versuche mit 11zölligen (28 cm) Geschossen ergaben, daß die Stahlgeschosse von St. Chamond größere Festigkeit besitzen, wie diejenigen von Krupp. Bei Bestellung von Stahlgeschossen für Küstengeschütze soll hierauf gerücksichtigt werden.

3) Auf Grund von Versuchen erklärte das Artilleriecomité, daß Nitro-Manit als Sprengladung der Geschosse die Bedienung zu sehr gefährde und außerdem eine nur geringe Wirkung ergebe im Vergleich zur Wirkung der eingeführten Stahlgranaten.

4) Ein Doppelzünder zu 28 Sekunden Brennzeit wird aus dem 6zölligen (15 cm) Feldmörser erprobt.

5) Im November 1884 entzündete sich auf der englischen Korvette „Canada" eine Kartusche beim Laden. Die Schuld wird dem Umstande zugeschrieben, daß das Chokoladenpulver Rückstände von sehr hoher Temperatur läßt, welche im Stande sein sollen, noch 20 bis 30 Sekunden nach dem Schuß Pulver zu entzünden. Das Artilleriecomité hat daraufhin angeordnet, daß nach jedem mit Chokoladenpulver abgegebenen Schuß naß ausgewischt wird.

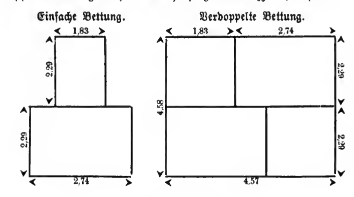
6) Bei Mobilmachungsübungen der Feldbatterien mit folgenden Märschen wurde etwa ⅓ der gesammten mitgeführten Kartuschen unbrauchbar.

7) Bei einem Vergleichsversuch der 47 mm Schnellfeuer-Kanonen von Hotchkiß und von Nordenfeld sollten aus jedem dieser Geschütze 100 Stahlgranaten, 600 gewöhnliche Granaten und 300 Schrapnels verfeuert werden. Hotchkiß beantragte, an Stelle

der Schrapnels Kartätschen liefern zu dürfen. Das Artillerie-comité bestand indeß auf dem Schrapnelversuch und erbot sich daher Hotchkiß, ebenfalls Schrapnels zu fertigen, jedoch mit einfachem Zeitzünder und nicht wie Nordenfeld mit Doppelzünder.

D. Bettungen.

Die langen eisernen 24 Pfünder in der Laffete Nasmetewitsch erhalten, wenn sie einen größeren Sektor als 30° brauchen, verdoppelte Bettungen C/76. Siehe folgende Skizzen (Maße in m):



E. Fernrohre.

1) Die Festungen erhalten Nacht-Fernrohre.

2) Ein Stabskapitän Nagosin hat als Entfernungsmesser ein Fernrohr in Vorschlag gebracht, bei welchem Okular und Objektiv so konstruirt sind, daß das Okular proportional der Entfernung verstellt werden muß, um das Objekt im Faden des Okulars erscheinen zu lassen. Am Okular soll eine Entfernungsskala angebracht werden. Die geringste hierzu erforderliche Anzahl konvexer Gläser beträgt je zwei pro Okular und Objektiv. Bei dieser Anzahl müssen die Gläser so weit von einander entfernt sein, als die Summe ihrer Brennweiten beträgt. Stabskapitän Nagosin schlägt indeß ein Fernrohr mit 10 Gläsern vor, da ein Fernrohr mit 4 Gläsern zu lang würde, wenn dasselbe hinreichend genau die verschiedenen Entfernungen markiren soll (einem Entfernungsunterschied von 200 m müßte ein Längenunterschied des Okulars von etwa 12,7 mm entsprechen).

Das Artilleriecomité läßt ein Fernrohr nach diesen Angaben fertigen.

3) Ein russischer Offizier, M. Pomorzow, hat folgenden Entfernungsmesser mit vertikaler Basis konstruirt (Tafel X). Ein mit einem doppelten Fadenkreuz (Figur 6) versehenes Fernrohr A (Figur 4 und 5) dreht sich mit Zapfen vertikal in dem konischen Cylinder E und kann in demselben durch die Schraube D festgestellt werden, worauf die Mikrometerschraube B noch eine feine Vertikalbewegung des Fernrohrs gestattet. Der Cylinder E wieder ist fest verbunden mit dem Schieber C, welcher in vertikaler und horizontaler Richtung an der vertikal aufzustellenden metallenen Stange F frei bewegt und an diese Stange mittelst der Schraube M angepreßt werden kann. An der Stange F befinden sich in bestimmten Abständen mit Zahlen bezeichnete Marken zum Einstellen des Schiebers C bezw. des Fernrohrs A (Figur 7). Das Fernrohr trägt auf der oberen Fläche ein graduirtes Libellengehäuse (H), welches mit dem einen Ende (d) drehbar befestigt ist, mit dem anderen Ende auf einem Stift (e) auf und ab bewegt und an diesem mit Schraubengewinde versehenen Stift mittelst zweier Gegenschrauben (a und b) festgestellt werden kann. Ein über der Libelle angebrachter Spiegel ermöglicht ein bequemes Ablesen der Theilstriche, auf welche die Enden der Luftblase einspielen.

Beim Gebrauch wird zunächst die Stange F im Boden befestigt; alsdann der Schieber C an eine der unteren Marken der Stange geschoben, das Fernrohr auf einen markirten Punkt des Objektes eingestellt, das Libellengehäuse in solche Lage gebracht, daß die Luftblase sich an dem dem Objekte zugewandten Ende des Gehäuses befindet und auf der Libelle abgelesen, auf welche Theilstriche die Enden und dementsprechend die Mitte der Luftblase einspielen. Hierauf wird der Schieber C auf eine der oberen Marken der Stange F und das Fernrohr nach dem gleichen Punkt des Objektes wie vorher eingestellt, der Theilstrich, auf welchen die Mitte der Luftblase einspielt, ermittelt und aus dem Unterschied zwischen diesem und dem vorher ermittelten Theilstrich (dieser Unterschied ist gleich dem Visirwinkel am Ziel), sowie aus dem Höhenunterschiede der beiden Marken der Stange F die Entfernung errechnet.

Bezeichnet man die Entfernung mit D, den Visirwinkel am Ziel mit α, die Größe eines Theilstriches der Libelle mit n, den ermittelten Unterschied der Theilstriche mit k, den Höhenunterschied der beiden Marken mit a, so ist

$$D = \frac{a}{\alpha \cdot \sin 1''} = \frac{a}{n \cdot k \cdot \sin 1''},$$

oder, wenn $\frac{a}{k \cdot \sin 1''}$ als konstant $= P$ gesetzt wird:

$$D = \frac{P}{n}.$$

Nach dieser Formel wäre eine Tabelle aufzustellen, aus welcher die Entfernungen direkt abgelesen werden können.

Bei Versuchen (Fernrohr mit 12facher Vergrößerung; Abstand der beiden Marken der Stange $F = 1$ m; Libelle in 15″ getheilt) ergab sich Folgendes:

a. Der mittlere Fehler beträgt:

auf	500 m	1000 m	1500 m	2000 m	3000 m
	1,0 %	2,2 %	3,2 %	4,3 %	5,5 %

Der Fehler läßt sich wesentlich verringern durch Anwendung eines schärferen Fernrohres, durch feinere Eintheilung der Libelle und durch Annahme einer größeren Basis (Abstand der beiden Marken auf der Stange F etwa 2 m groß zu machen).

b. Um die horizontale Einstellung auf das Objekt zu erleichtern, empfiehlt sich die Anbringung einer entsprechenden Mikrometerschraube.

c. Bei starkem Winde schwankt die Luftblase der Libelle. Diesem Uebelstande wurde bei den Versuchen dadurch begegnet, daß ein Tau durch eine am oberen Ende der Stange F angebrachte Oese gezogen, gespannt und mit den Enden an Pfählen befestigt wurde, welche in die Erde eingetrieben waren (Figur 8). Eine noch einfachere Abhülfe kann dadurch geschaffen werden, daß die Stange F dauernd mit Stützen versehen wird.

F. Schießen.

1) Der durch die neuen Forts eingeschränkte Schießplatz bei Warschau soll eingehen und durch einen neuen ersetzt werden. Der letztere wird voraussichtlich nach Slotka in der Nähe des Bug gelegt werden. Er soll eine Länge von 8 km und eine Breite von 6 km erhalten.

2) In den Jahren 1884 und 1885 fanden auf Grund von Vorschlägen der Festungs-Armirungskommission auf dem Polygon von Ust-Ishora Schießversuche im Demontiren von Geschützen und

im Durchbrechen von Brustwehren statt. Der offizielle Bericht sagt über diese Versuche Folgendes:

Die Versuche wurden kriegsmäßig durchgeführt und zerfielen

1884:

I. In das Demontiren von Geschützen der Sicherheitsarmirung*) aus der ersten Artillerie-Aufstellung.

II. In das Demontiren von Geschützen der Vertheidigungsarmirung aus der zweiten Artillerie-Aufstellung.

III. In das Demontiren von Belagerungsgeschützen aus Festungswerken.

1885:

IV. In das Abkämmen der Brustwehr eines permanenten Werkes durch die leichte 8zöllige Kanone C/77.

V. In das Demontiren von Geschützen der Sicherheitsarmirung aus schweren Feldgeschützen.

I. Das Demontiren von Geschützen der Sicherheitsarmirung aus der ersten Geschützaufstellung.

a. Schießen am 12. Juli

aus einer schweren 6zölligen (15 cm) Kanone C/77, welche in einer Belagerungsbatterie aufgestellt war, gegen eine 12pfündige Kanone, welche auf 2100 m auf einer Bastionsface neben der Spitze über Bank feuernd, aufgestellt war (in der hohen Festungs- und Belagerungslaffete C/77; Feuerhöhe 1,83 m). Beobachtung sowohl von der Batterie aus, wie durch einen 400 m seitlich und 200 m vorwärts vorgeschobenen, mit der Batterie durch Signalflaggen verbundenen Beobachter. 50 Granaten mit Granatzünder C/84. Ladung 8,589 kg prismatisches Pulver.

Es trafen: die äußere Brustwehrböschung . . 14 Schuß,
die Brustwehrkrone . . . . . . 10 "
das Geschütz und die Laffete . . 4 "
Zu weit gingen . . . . 22 "

Die Wirkung war folgende:

Die Brustwehr zeigte vor dem Geschütz eine durchgehende Rille von 2,44 m Breite, 1,37 m Tiefe an der Feuerlinie; 5,79 m

*) Anmerkung des Uebersetzers. Entspricht unserer ersten Geschützaufstellung.

Breite, 1,52 m Tiefe in der Mitte; 3,05 m Breite, 0,91 m Tiefe an der äußeren Brustwehrkrete. Die Laffete war zerschossen. Von 6 Bedienungsnummern waren 5 getroffen.

b. Schießen am 13. Juli

unter denselben Bedingungen wie am 12. Juli, nur stand das feindliche Geschütz in der Bastionsspitze und wurde daher schräg beschossen; außerdem waren sechs, sitzende Mannschaften darstellende Scheiben verdeckt hinter der Brustwehr aufgestellt.

Von 47 Schuß trafen die äußere Brustwehrböschung 14,
die Brustwehrkrone 10,
das Geschütz und die Laffete 12.
Zu weit gingen . . . . 11.

Die Brustwehr vor dem Geschütz war vollständig zerstört und hatte eine Rille von 11 m Länge, 4,27 m Breite an der Feuerlinie, 4,88 m Breite in der Mitte, 4,57 m Breite an der äußeren Brustwehrkrete; die Tiefe wechselte zwischen 1,22 m und 1,52 m.

Rohr und Laffete waren demontirt, die Bettung unbrauchbar, sämmtliche Mannschaften getroffen.

c. Urtheil der Versuchskommission über die Versuche am 12. und 13. Juli.

1) Geschütze der Sicherheitsarmirung sind von den jetzigen Belagerungsgeschützen auch auf großen Entfernungen leicht zu demontiren, selbst wenn sie frontal gegenüber stehen. Bei dem Versuch wurde das Geschütz auf ca. 2100 m zweimal mit weniger als 50 Schuß demontirt.

2) Die Geschütze der Sicherheitsarmirung sind weithin sichtbar und können daher direkt anvisirt werden. Auch gestatten die verhältnißmäßig tiefen Muldenscharten, welche die Flachfeuer-Geschütze der Belagerungsartillerie selbst auf großen Entfernungen bedingen, ein direktes Richten. Das Beschießen der Geschütze der Sicherheitsarmirung ist daher ebenso einfach, wie das von sichtbaren Zielen auf bekannten Entfernungen.

3) Bei den Versuchen wurde nur aus einem Geschütz gefeuert. Das Resultat wäre ein relativ noch günstigeres gewesen, wenn das Feuer mehrerer Geschütze derart auf das feindliche Geschütz konzentrirt worden wäre, daß dieses gleichzeitig Frontal- und Schrägfeuer erhalten hätte. Wieviel wirksamer Schrägfeuer gegen-

über Frontalfeuer ist, zeigte der Versuch am 13. Juli, bei welchem die Wirkung sich wie 3 : 1 verhielt.

4) Der sichtbare Theil der Geschütze der Sicherheitsarmirung bietet dem unbewaffneten Auge eine dunkle Masse dar, während das Fernrohr die Umrisse der Geschütze und die Schnittlinie derselben mit der Feuerlinie deutlich erkennen läßt. Durch Annahme von Aufsatz-Fernröhren könnte daher die Genauigkeit des Richtens und damit die Treffwahrscheinlichkeit wesentlich vergrößert werden.

5) Die Bedienungsmannschaften der Geschütze der Sicherheitsarmirung sind ganz unzureichend gedeckt. Es sind daher Blindagen oder Gallerien in der Brustwehr für die Bedienungsmannschaften anzulegen.

6) Verschwindelaffeten sind für die Geschütze der Sicherheitsarmirung sehr erwünscht.

. . . . . .

II. Das Demontiren von Geschützen der Vertheidigungsarmirung.

a. Schießen am 18. Juli

aus einer leichten 6zölligen Kanone, welche in einer Belagerungsbatterie stand, gegen eine 24pfündige Eisenkanone in der hohen Festungs- und Belagerungslaffete C/78 (Feuerhöhe 1,83 m), welche auf einem Walle hinter einer hohen Brustwehr mit nach vorn ansteigender Muldenscharte aufgestellt war.

Beobachtung von der Batterie aus.

Erstrebt wurde, die mittlere Flugbahn durch die Feuerlinie zu legen. Ein vorheriges Abkämmen der Brustwehr war nicht beabsichtigt.

50 Granaten mit Granatzünder C/84.

Entfernung 1100 m.

Es trafen	die äußere Brustwehrböschung	6	Schuß,
	die Brustwehrkrone	21	"
	das Geschütz und die Laffete	2	"
Zu weit gingen	. . . .	21	"

In der Brustwehr war vor dem Geschütz eine Rille von 11,59 m Länge, welche nicht bis zur Feuerlinie reichte, sondern 0,6 m von derselben abblieb. Breite der Rille nächst der Feuerlinie 2,13 m, in der Mitte 3,96 m, an der äußeren Brustwehrkrete 1,22 m. Größte Tiefe 1,07 m.

Die Laffete war unbrauchbar, das Rohr nur leicht getroffen und nicht demontirt, die Bettung unbedeutend beschädigt.

Von den stehenden Mannschaften waren zwei getroffen, die übrigen umgeworfen und mit Erde beschüttet. Die sitzenden Mannschaften zeigten keine Beschädigungen.

b. Schießen am 19. Juli

unter denselben Bedingungen wie am 18. Juli, jedoch mit dem Unterschiede, daß zunächst die Brustwehr abgekämmt und dementsprechend die mittlere Flugbahn etwa um die mittlere quadratische Abweichung*) unter die Feuerlinie gelegt werden sollte.

50 Granaten mit Granatzünder C/84 und verlangsamter Zündvorrichtung.

Es trafen die äußere Brustwehrböschung	20	Schuß,
die Brustwehrkrone	24	=
das Geschütz	0	=
Zu weit gingen	6	=
Von den Brustwehrtreffern krepirten nach dem ersten Aufschlage in der Luft . .	14	Schuß,
Im Ganzen krepirten nach dem ersten Aufschlage in der Luft	19	=

Die Brustwehr zeigte eine Rille von 12,5 m Länge; 3,66 m Breite an der Feuerlinie, 5,49 m Breite in der Mitte, 3,96 m Breite an der Berme. Die Rille senkte sich nach der äußeren Brustwehrböschung hin und hatte hier eine Tiefe von 1,37 m. Die Absicht, die Brustwehr zu durchbrechen, wurde nicht erreicht. Schuld daran war die große Zahl Spätkrepirer. Es waren dies solche Geschosse, welche die Brustwehr unter kleinen Winkeln, d. h. die Krone trafen, während diejenigen Geschosse, welche die vordere Böschung trafen, rechtzeitig krepirten und große Wirkung ergaben.

Zwei stehende Mannschaften darstellende Scheiben waren getroffen.

c. Schießen am 20. Juli

unter denselben Bedingungen wie am 19. Juli, nur mit dem Unterschiede, daß Granatzünder C/84 ohne verlangsamte Zündung zur Anwendung kamen.

---

*) Anmerkung des Uebersetzers. Die mittlere quadratische Abweichung ist = $^1/_6$ der ganzen Streuung.

Von 50 Granaten trafen die äußere Brustwehrböschung	9,
die Brustwehrkrone	28,
das Geschütz und die Laffete	5.
Zu weit gingen	8.

Vor dem Geschütz war eine Rille von 12,20 m Länge, 3,66 bis 4,57 m Breite, 1,07 bis 1,52 m Tiefe; die Tiefe nahm nach der äußeren Brustwehrböschung hin zu.

Rohr und Laffete waren demontirt; die Bettung zeigte starke Beschädigungen; sämmtliche stehende Mannschaften und zwei von den sechs sitzenden waren getroffen bezw. umgeworfen.

d. Urtheil der Versuchskommission über die Versuche am 18., 19. und 20. Juli.

Siehe sub III d.

III. Das Demontiren von Belagerungsgeschützen.

a. Schießen am 27. Juli

aus einer in einem Festungswerk aufgestellten 42 Linien-Kanone gegen eine, in einer eingeschnittenen Belagerungsbatterie befindliche, lange 24pfündige Bronzekanone in der hohen Festungs- und Belagerungslaffete C/77.

Die Beobachtung erfolgte durch einen 200 m vorwärts und 240 m seitlich vorgeschobenen Beobachter.

Die mittlere Flugbahn sollte durch die innere Brustwehrkrete gelegt werden.

50 Granaten mit Granatzünder C/84.

Ladung 3,272 kg grobkörniges Pulver.

Entfernung 1600 m.

Es trafen die Brustwehr. . . .	22	Schuß,
das Geschütz	1	=
Zu weit gingen.	18	=
= kurz = ...	9	=

In der Brustwehr befand sich eine Rille von 7,93 m Länge, 2,13 m Breite an der Feuerlinie, 3,05 m Breite in der Mitte der Brustwehr. Die Tiefe betrug an der Feuerlinie 0,46 m und nahm von der Mitte der Brustwehr bis zur Berme zu, wo sie 1,22 m erreichte.

Das Rohr und die Laffete waren demontirt, alle sechs stehenden Bedienungsmannschaften getroffen bezw. durch Erde umgeworfen.

Ein Schanzkorb der inneren Brustwehrbekleidung war herausgedrückt.

b. Schießen am 31. Juli

unter denselben Bedingungen wie am 27. Juli, jedoch mit dem Unterschiede, daß zunächst die Brustwehr abgekämmt und dementsprechend die mittlere Flugbahn unter die Feuerlinie gelegt werden sollte.

50 Granaten mit Granatzünder C/84 und verlangsamter Zündvorrichtung.

Es trafen die Brustwehr . . .	35	Schuß,
das Geschütz	0	=
Zu weit gingen	6	=
= kurz = ...	9	=

Von den Brustwehrtreffern krepirten in der Luft nach dem ersten Aufschlage	28	Granaten,
Im Ganzen krepirten in der Luft . .	36	=
Zahl der Blindgänger	2	=

Die Brustwehr zeigte eine Rille von 7,62 m Länge, 2,44 m Breite an der Feuerlinie, 4,27 m Breite in der Mitte der Brustwehr. Die Tiefe betrug an der Feuerlinie 0,46 m und erreichte in der Mitte der Brustwehr 1,07 m.

Zwei stehende Mannschaften waren durch Erde umgeworfen.

c. Schießen am 1. August

unter denselben Bedingungen wie am 31. Juli, jedoch ohne verlangsamte Zündvorrichtung.

Von 50 Granaten trafen die Batterie . . .	26,
das Geschütz . . .	0.
Es gingen zu weit . . .	14,
= = = kurz . . .	10.

Die Brustwehr zeigte eine Rille von 9,76 m Länge, 3,66 m Breite an der Feuerlinie, 6,40 m Breite von der Mitte der Brustwehr an. Die Tiefe betrug 0,46 bis 0,91 m. Im Allgemeinen war die Minenwirkung, trotz der geringeren Anzahl Brustwehrtreffer, größer wie am 31. Juli.

Das Rohr war von einem Sprengstück getroffen; fünf stehende Mannschaften waren theils getroffen, theils mit Erde beschüttet.

Schlechtes Wetter (bedeckter Himmel, leichter Regen, starker Wind) hatten das Richten und Beobachten sehr erschwert. Dazu kam, daß nur bei den ersten beiden Schüssen nach aufgehenden Kanonenschlägen gerichtet werden konnte. Die übrigen Kanonenschläge versagten, da der Draht durchschossen wurde. Es mußte daher vom dritten Schusse an nach einem Hülfsziel gerichtet werden, wobei die Richtung nicht hinreichend genau übertragen wurde. Aus diesen Friktionen erklärt sich die große Streuung der Geschosse.

d. Urtheil der Versuchskommission über die Versuche am 18., 19., 20., 27., 31. Juli und 1. August.

1) Beim Demontiren bietet das vorherige Abkämmen der Brustwehr (Versuche am 19. und 20. Juli) keine besonderen Vortheile. Es genügt, die Brustwehr an der inneren Krete etwas abzuschälen, was leicht zu erreichen ist, wenn die mittlere Flugbahn durch die innere Krete gelegt wird. Weitere Versuche wären erwünscht.

2) Die Schußzahl, welche zum Demontiren des Rohres bezw. der Laffete erforderlich war, überstieg nicht 50 Schuß. Am 18. Juli genügten sogar 25 Schuß.

3) Die hinter Muldenscharten stehenden Geschütze der Vertheidigungsarmirung sowie der Belagerungsbatterien können in der Regel von den sie beschießenden Geschützen aus nicht gesehen werden. Der Rauch der feuernden Geschütze verräth zwar ihre Stellung und ermöglicht das Erfassen der Richtung, indeß ist es doch sehr wünschenswerth, daß die Batterielatte oder das Grad-Fernrohr der preußischen Artillerie eingeführt wird.

Beim Versuch sollten Kanonenschläge vor dem feindlichen Geschütz abgebrannt werden. Dieselben versagten jedoch, und mußte daher die Richtung nach einem vor dem feindlichen Geschütz ausgesteckten Pfahl genommen werden.

4) Wie für das Beschießen von Geschützen der Sicherheitsarmirung, so erscheint auch für das Beschießen von Geschützen der Vertheidigungsarmirung und der Belagerungsbatterien die Annahme eines Fernrohraufsatzes sehr erwünscht. Gegen letztere Ziele könnte derselbe zur Anwendung kommen, sobald eine kleine Rille in der feindlichen Brustwehr gebildet ist.

5) Die Geschütze der Vertheidigungsarmirung und der Belagerungsbatterien stehen etwas besser gedeckt, wie diejenigen der

Sicherheitsarmirung. Indeß leidet bei den ersten Geschützen die eigene Brustwehr unter dem Gasdruck, und wird daher eine veränderte Konstruktion der Brustwehr vorgeschlagen (siehe unten sub C).

6) Der weiche Boden des Polygons von Ust-Ishora begünstigte die Minenwirkung der Geschosse sehr. Es empfiehlt sich, gleiche Versuche bei anderem Boden auszuführen und dabei gleichzeitig nur indirekt zu richten, um die beste Art zu ermitteln, die richtende Nummer gegen das feindliche Infanteriefeuer zu sichern. Bei den bisherigen Versuchen wurde direkt bezw. nach einem Hülfsziel gerichtet.

7) Von denjenigen Granaten mit verlangsamter Zündvorrichtung, welche die Brustwehrkronen trafen, gingen weiter und krepirten in der Luft 70 bis 80 pCt. Infolge dessen war die Wirkung derartiger Granaten geringer, wie diejenige der Granaten ohne verlangsamte Zündvorrichtung. Indeß ging aus den Versuchen hervor, daß bei Vertikalfeuer und bei Flachfeuer gegen hohe Erdziele die verlangsamte Zündvorrichtung der Minenwirkung sehr zu Gute kommen muß.

IV. Das Abkämmen einer Brustwehr durch die leichte 8zöllige (20 cm) Kanone C/77.

a. Schießen am 4. und 5. Juli 1885.

Entfernung 1500 m. Ladung 7,771 kg prismatisches Pulver. 75 Granaten mit Granatzünder C/84. Sprengladung 3,48 kg. Beabsichtigt war, die mittlere Flugbahn um die mittlere quadratische Höhenstreuung (1,22 m) unter die innere Brustwehrkrete zu legen.

Gerichtet wurde anfangs nach der inneren Brustwehrkrete, später nach dem höchsten Theil der abgekämmten Brustwehr, wodurch ein fortgesetztes Abkämmen der Brustwehr erreicht wurde.

Es trafen die Brustwehrkrone . . . . 30 Schuß,
die äußere Brustwehrböschung 34 „
Zu weit gingen . . . . 11 „

Die Brustwehr zeigte eine Rille von 14,03 m Länge, 7,01 m Breite an der inneren Brustwehrkrete, 8,23 m Breite auf der Brustwehrkrone und an der äußeren Brustwehrböschung. Die Tiefe wechselte von 1,22 bis 2,44 m. Die ausgeworfene Erde betrug 97 cbm.

Das Geschütz war demontirt; die Bettung stark mit Erde und Rasen der Brustwehrbekleidung bedeckt; alle sitzenden und stehenden Mannschaften waren getroffen.

b. Schießen am 9. Juli 1885

unter denselben Bedingungen wie am 4. und 5. Juli, jedoch mit verlangsamter Zündvorrichtung.

Von 25 Granaten trafen die Brustwehrkrone 11,
die äußere Brustwehrböschung 13.
Zu weit ging . . . . 1.

Es entstanden drei Trichter, von denen nur der eine von Bedeutung war. Derselbe hatte eine Länge von 11,28 m, eine größte Breite von 2,74 m, eine größte Tiefe von 1,07 m.

Im Allgemeinen war die Wirkung gering. Es rührte dies daher, daß diejenigen Geschosse, welche die Brustwehr unter großen Winkeln trafen (äußere Brustwehrböschung), erst krepirten, wenn sie sich sehr tief eingebohrt hatten und daher an der Oberfläche nur eine geringe Wirkung äußerten, diejenigen Geschosse dagegen, welche die Brustwehr unter kleinen Winkeln erreichten (Brustwehrkrone), erst nach dem Aufschlage in der Luft krepirten.

V. Das Demontiren von Geschützen der Sicherheitsarmirung durch schwere Feldgeschütze.

100 Granaten aus zwei schweren Feldgeschützen auf 2600 m gegen einen 12 Pfünder im ausspringenden Winkel eines Festungswerkes.

9 Schuß trafen die Brustwehrkrone und erzeugten nur geringe Trichter. Das Geschütz war nicht getroffen. Von den stehenden Bedienungsmannschaften waren fünf getroffen.

Der Versuch hatte feststellen sollen, ob es möglich wäre, vor dem Eintreffen der Belagerungsgeschütze mit schweren Feldgeschützen die Geschütze der Sicherheitsarmirung zu demontiren. Das Resultat war, daß ein Demontiren mit schweren Feldgeschützen auf großen Entfernungen, selbst bei großem Munitionsverbrauch, äußerst schwierig ist.

Anschließend an vorstehende Versuche wurde noch erprobt:

VI. In welcher Weise die Brustwehr vor schweren bezw. leichten 6zölligen Kanonen verstärkt werden könnte.

Die normale Batteriebrustwehr vor der schweren 6zölligen Kanone wurde bei den Versuchen durch den Gasdruck stark beschädigt.

Auf zweierlei Art suchte man diesen Uebelstand zu beseitigen:

1) Vor dem Geschützstande wurde das Knie der Brustwehr derart mit drei Schanzkörben bekleidet, daß zwischen den Schanzkörben Lücken blieben und die Schanzkörbe hinten über den Grenzbalken übergriffen. Zwischen den Schanzkörben erhielt das Knie eine Rasenbekleidung. Ueber den Schanzkörben wurde aus Bohlen bezw. Rippen und Rasen eine Decke hergestellt, welche sich oben mit der Muldenscharte verglich. Das Geschütz griff mit den Rädern in die Lücken zwischen den Schanzkörben. Bei den Versuchen bewährte sich die Bekleidung, doch entstand in der Scharte vor derselben eine größere Vertiefung.

2) Die innere Brustwehrböschung wurde vor dem Geschützstande ganz steil abgestochen und am Knie mit verankerten Hurden, darüber mit Rasen bekleidet, so daß das Rohr weiter in die Scharte hineinragte. Diese Bekleidung bewährte sich ebenfalls. Vor der Bekleidung entstand ebenfalls ein größeres Loch.

Beide Arten der Verstärkung der Brustwehr ergaben somit befriedigende Resultate. Welche derselben im Bedarfsfalle anzuwenden ist, hängt von den Umständen, namentlich von der Standfestigkeit des Bodens und von dem verfügbaren Material ab.

Im Uebrigen erscheint es nach den Versuchen wünschenswerth, die Muldenscharten durch Bekleiden, sei es mit Rasen oder mit Eisenplatten, gegen die Einwirkung der Gase besser zu schützen.

VII. Urtheil des Artilleriecomités über die vorstehenden Versuche sub I bis VI, datirt vom 19. Juni 1886.

a. Auf dem Haupt-Artilleriepolygon sind Versuche mit Verschwindelaffeten für Geschütze der Sicherheitsarmirung angestellt worden. Auf Grund derselben hat Oberstlieutenant Rasskasow den Auftrag erhalten, sechs Verschwindelaffeten für lange 24pfündige Bronzekanonen und eine für die leichte 6zöllige Kanone herstellen zu lassen, sowie die Zeichnung einer Verschwindelaffete für die schwere 6zöllige Kanone zu entwerfen.

b. Die Sorge für bessere Deckung der Bedienungsmannschaften ist Sache der Ingenieure. Die künftigen Demontirversuche werden Gelegenheit zu entsprechenden Versuchen bieten.

c. Was die Vorschläge zur Sicherung der Brustwehr gegen die Gaswirkung anbelangt, so kann sich das Artilleriecomité damit nicht einverstanden erklären, daß nach dem ersten Vorschlage Bohlen bezw. Rippen über die Schanzkörbe gelegt werden sollen. Diese Bohlen bezw. Rippen gefährden leicht durch Splitter die Bedienung. Werden die Schanzkörbe einander mehr genähert, so dürfte es nicht schwer fallen, ein anderes, die Bedienung nicht gefährdendes Material zum Eindecken zu finden. Der zweite Vorschlag ist bei den künftigen Versuchen weiter zu erproben.

d. Batterielatten sowie Grad-Fernrohre sind bezw. werden in Bestellung gegeben, letztere bei dem Fabrikanten Hahn in Kassel. Inzwischen ist zum Messen der Seitenabweichungen der aus zwei Fernrohren mit Skalen und Vertikalfäden bestehende Apparat von Moller zu verwenden.

e. Die Ermittelung eines praktischen Verfahrens, bei welchem ohne Aufsatz gerichtet werden kann, ist überaus wichtig. In Deutschland wird mit viel Erfolg beim Demontiren die Erhöhung stets mit dem Aufsatz, die Seitenverschiebung mit den Richtskalen genommen. In Oesterreich und Frankreich wurden Fernrohraufsätze versucht, indeß ergaben dieselben keine günstigen Resultate.

In Rußland befindet sich ein Quadrant im Versuch, welcher $^1/_{40}°$ anzeigt, ferner eine für Festungs-, Belagerungs- und Küstengeschütze konstruirte Quadrantenfläche.

Im Allgemeinen kommt es beim Demontiren weniger darauf an, wie das Geschütz beim ersten Schuß eingerichtet wird, als vielmehr auf Folgendes:

1) Dem Geschütz muß nach dem Schuß möglichst genau die vorherige Stellung gegeben werden können.

2) Die Entfernung des Treffpunktes vom Ziel muß ermittelt werden können.

3) Auf Grund der Angabe sub 2 müssen Korrekturen ausgeführt werden können.

Wird ein Apparat des Generalmajors Moller auf einem Flügel der Batterie aufgestellt, ein anderer in einiger Entfernung von der Batterie, so kann man mittelst des ersteren Apparates die

Seitenabweichungen, mittelst beider Apparate mit ziemlicher Genauigkeit die Längenabweichungen messen.

Eine genauere Erprobung der indirekten Richtmethode wird voraussichtlich zur Ueberzeugung führen, daß im Festungskriege das indirekte Richten die Regel, das direkte Richten die Ausnahme bilden muß. Infolge dessen erklärt sich das Artilleriecomité gegen die Erprobung von Fernrohraufsätzen.

Im Uebrigen schließt sich das Artilleriecomité den Ausführungen der Kommission an.

Von der neuen Quadrantenkonstruktion sollen 10 Stück umgehend gefertigt und denjenigen Schießplätzen überwiesen werden, auf welchen Demontirversuche stattfinden werden. Der Versuch mit den Quadrantenflächen soll möglichst bald abgeschlossen werden.

3) Schießversuch gegen ein Pulvermagazin in Nikolajew.

Im Oktober 1885 wurde in Nikolajew ein Pulvermagazin in einem eingegangenen Werke auf dem rechten Bug-Ufer aus 9zölligen (23 cm) Mörsern C/77 beschossen.

a. Beschreibung des Pulvermagazins.

Die Wände und das Mauerwerk über den Gewölben bestanden aus Kalkstein, die Gewölbe aus keilförmig gemachten Steinen. Der Mörtel war untermengt mit italienischer Erde.

Die Erddecke bestand aus verschiedenen Schichten, die unterste 0,46 m starke Schicht aus festgestampftem Lehm, welcher das Wasser von den Gewölben abhalten sollte. Auf dem Lehm lag eine 1,37 m starke Sand-Lehmschicht, darauf 0,46 m reiner Flußsand, auf diesem 0,15 m schwarze Erde, welche mit Gras bewachsen war.

b. Ausführung des Versuchs.

Der Mörser lag in der 9zölligen Laffete C/76 mit Drehbalken. Die Feuerhöhe betrug 1,525 m.

Zum Versuch standen 200 gewöhnliche Granaten mit zwei Kupferringen, Granatzündern C/84 und verlangsamter Zündvorrichtung zur Verfügung. Die Sprengladung bestand aus Pulver. Nur die zum Einschießen erforderlichen ersten 5 Granaten waren mit Sand gefüllt. Das Gewicht der geladenen Granaten

mit Zünder betrug 82,96 bis 84,18 kg, das mittlere Gewicht der Sprengladung 3,89 kg. Um die Fehlerquellen möglichst zu verringern, wurden die Geschosse in Serien von möglichst gleichem Gewicht getheilt.

Der Entfernung von 2590 m und dem beabsichtigten Fallwinkel von 60° entsprechend wurde die Ladung zu 5,488 kg errechnet. Dieser Ladung entsprach

eine	Anfangsgeschwindigkeit	von	184 m,
=	Endgeschwindigkeit	=	166 =
ein	Fallwinkel	=	62½°,
eine	Flugzeit	=	31 Sekunden.

Auch die Ladungen waren in Serien getheilt. Jede Serie enthielt Pulver, welches aus drei Tonnen gemischt war.

Gerichtet wurde nach einem 20 m vor dem Geschütz hergestellten Hülfsziel. Es geschah dies deshalb, damit die richtende Nummer das Auge nicht zu sehr anstrengen sollte, sowie um auch bei unklarem Wetter schießen zu können.

Die Beobachtung der Seitenabweichungen fand von der Batterie, diejenige der Längenabweichungen von einem 300 m vom Ziel entfernten Punkte aus statt. Die Batterie war mit einem großen Fernrohr ausgestattet und mit dem Beobachter am Ziel per Heliograph (derselbe gab in 1 Minute 7 Worte) und optisch (Flaggen und Zifferblatt) verbunden.

Von 197 Schuß trafen 22 die Decke der Pulverkammer.

Um auch eine Wirkung gegen das Mauerwerk zu erhalten, wurde am dritten Schießtage von der rechten Hälfte des Pulvermagazins (9 qm) die Erddecke weggenommen.

Der Zustand des Pulvermagazins nach der Beschießung war folgender: Die Erddecke war im Allgemeinen um 0,6 m geschwächt, an einzelnen Stellen aber noch ganz intakt. Den bloßgelegten Theil des Gewölbes hatte nur der Schuß 176 getroffen, Schuß 154 gestreift. Schuß 176 schlug ein Mauerstück von 0,9 m größter Stärke ab. Der benachbarte Theil des Gewölbes zeigte Risse. Das Geschoß erhielt eine Ablenkung und krepirte in der Erddecke.

Um die Wirkung gegen den oberen Theil des Gewölbes festzustellen, wurde in Richtung mehrerer Trichter die Mauer untersucht, ohne daß auch nur die geringste Beschädigung zu finden war. Auch bei einer Besichtigung des Pulvermagazins von innen

konnten nur geringe, von Schuß 176 herrührende Risse in dem Gewölbe entdeckt werden.

Die Versuchskommission erklärte die Wirkung für sehr gering und suchte den Grund hierfür darin, daß die geringe Sprengladung sich nicht im richtigen Verhältniß zur großen Eindringungstiefe befand. Die ganze Perkussionswirkung des Geschosses wurde beim Eindringen in die Erddecke verbraucht; gegen die Gewölbemauer blieb nichts übrig, und die Minenwirkung reichte weder zum Auswerfen großer Trichter, noch zur Wirkung gegen die Gewölbemauer aus. Schuß 176 dagegen zeigte, daß Geschosse, welche die Mauer direkt treffen, eine gute Wirkung versprechen.

Die Kommission kam zu dem Schluß, daß beim Beschießen starker, mit 2,44 m Erde bedeckter Gewölbe durch gewöhnliche 9 zöllige Mörsergranaten auf ca. 2500 m unter 60° es sich empfiehlt, keine verlangsamte Zündvorrichtung anzuwenden. Alsdann dringen die Geschosse zwar nur etwa in 1,37 m Tiefe ein, werfen aber sehr breite Trichter aus. Ein zweiter, dieselbe Stelle treffender Schuß kann alsdann die Gewölbemauer erreichen.

Außer den gewöhnlichen Granaten waren der Kommission noch 50 Stahlgranaten mit Bodenzünder zur Verfügung gestellt. Die Kommission verschoß jedoch nur zwei Stahlgranaten, da Schuß 176 gezeigt hatte, daß die gewöhnlichen Granaten beim Auftreffen auf die Gewölbemauer nicht zerschellten, und da die geringe Sprengladung der Stahlgranaten (= 1,459 kg) keine große Wirkung erwarten ließ. Von den beiden verschossenen Stahlgranaten traf die eine die Erddecke dicht neben dem Trichter einer anderen Granate. Die Trichter hatten folgende Abmessungen:

	eiserne Granate	Stahlgranate
Vertikale Tiefe	2,74 m	1,52 m
Aeußerer Durchmesser . . .	1,83 =	1,08 =

Anschließend machte die Versuchskommission folgende Bemerkungen:

a. Laffete und Bettung befriedigten.

b. Ein Durchschlagen von Gasen kam nicht vor.

c. 10 Granaten gingen blind. Außerdem war von drei krepirten Geschossen die Rauchentwickelung so gering, daß dieselbe trotz guten Wetters von der Batterie aus nicht gesehen werden konnte.

d. Als die erste gewöhnliche Granate geladen war und dem Geschütz Erhöhung gegeben wurde, bemerkte die Richtnummer, daß das Geschoß zurückglitt. Infolge dessen wurde der Mörser in horizontale Lage gebracht, der Verschluß geöffnet und das Geschoß noch fester wie vorher angesetzt. Bei den folgenden Schüssen wurde auf besonders festes Ansetzen geachtet.

e. Schlagröhren-Versager kamen acht vor.

4) Ueber das Demontiren und das Vertikalfeuer.

General Schklarewitsch, die erste Autorität Rußlands in der Schießkunst (Direktor der Schießschule, Mitglied des Artillerie-comités), veröffentlicht einen Aufsatz über das Demontiren und das Wurffeuer, in welchem er die Broschüren „Betrachtungen über das Demontiren, 1883" und „Betrachtungen über das Wurffeuer, 1884" (beide deutsche Broschüren erschienen in der Vossischen Buchhandlung), sowie die Entgegnung: „Andere Ansichten über Demontiren und Wurffeuer" (siehe Archiv für Artillerie- und Ingenieuroffiziere 1885, Heft 3 und 4) bespricht. Er beabsichtigt hiermit, Material zu einer Instruktion über das Demontiren und das Wurffeuer zu liefern.

Fast ausnahmslos adoptirt General Schklarewitsch das über die Vorbereitungen zum Schießen und das Schießverfahren in den beiden Broschüren Gesagte. Einige Angaben entnimmt er auch der Entgegnung. Besonders hervorzuheben sind folgende Bemerkungen des Aufsatzes:

a. Zum Demontiren sind Quadranten, welche $^1/_{10}°$ anzeigen, und Grad-Fernrohre bezw. Apparate von Moller einzuführen; beim Vertikalfeuer genügen weniger feine Quadranten und Batterielatten.

b. Mit der Wahl von 30° bis 40° Fallwinkel beim Vertikalfeuer gegen Geschütze ist Schklarewitsch vollständig einverstanden; ebenso damit, daß eine Ladung gewählt wird, welche noch eine Korrektur um mindestens 100 m nach vorwärts gestattet, sowie mit dem Bereithalten von Hülfskartuschen.

Eine Ergänzung der Schußtafeln durch Einfügung von Ladungen hält Schklarewitsch nicht für erforderlich, da das Interpoliren leicht auszuführen sei, auch könne man im Nothfalle die großen Erhöhungsgruppen wählen.

c. Bei Anwendung des Apparates Moller ist die erste Erhöhung auch für den zweiten Schuß beizubehalten, wenn die

Angaben des Apparates klein sind. Folgt wieder eine kleine Angabe, so muß um die enge Gabel korrigirt werden. Auf Null wird Gruppe geschossen. Deutet der Apparat beim ersten Schuß eine große Abweichung an, so wird entsprechend energisch korrigirt.

d. Mit den Angaben der „Betrachtungen" über Beginn des Gruppenschießens erklärt sich Schklarewitsch einverstanden.

e. Ebenso wie die Entgegnung will Schklarewitsch beim Vertikalfeuer die kleinste Korrektur auf $^1/_{20}$° (bezw. $^1/_{16}$°) und nicht auf $^1/_4$ der engen Gabel festsetzen. Unter allen Umständen soll das Verhältniß $^1/_3$ bis $^2/_3$ kurz bezw. weit erreicht werden.

f. Wechseln beim Gruppeschießen im Vertikalfeuer die Vorzeichen, so soll korrigirt werden, wenn unter 6 Schuß 5 kurz oder weit sind. Erhält man 2 Kurz- bezw. Weitschüsse, so ist die Gruppe auf 8 Schuß zu verlängern. Sind unter 8 Schuß 2 weit, 6 kurz, so erfolgt eine Korrektur. In allen anderen Fällen ist die Gruppe zu verlängern. Bei 12 Schuß muß korrigirt werden, wenn nur 4 weit oder wenn 10 weit gehen. Bei 18 Schuß liegt die Flugbahn in den richtigen Grenzen, wenn nicht weniger als 9 und nicht mehr als 12 Schuß weit beobachtet werden.

Das Korrekturmaß entspricht im Allgemeinen dem in den „Betrachtungen ꝛc." angegebenen.

g. Beim Demontiren kann man sich, unter Berücksichtigung des kleinsten Korrekturmaßes (= $^1/_{10}$°), für eingeschossen halten, wenn bei der 42 Linien-Kanone und der leichten 6zölligen Kanone $^1/_3$ bis $^2/_3$ der Schüsse, bei der leichten 6zölligen Kanone auf nahen Entfernungen $^1/_5$ bis $^4/_5$ der Schüsse weit beobachtet werden.

h. Erhält man beim Demontiren unter 6 Schuß 1 oder 5 weit, so muß korrigirt werden; gehen 2 bis 4 weit, so wird die Gruppe verlängert. Wenn unter 8 Schuß 2 oder 6 weit sind, ist bei der leichten 6zölligen Kanone auf 1500 m und darüber, sowie bei der 42 Linien-Kanone eine Korrektur erforderlich, dagegen nicht bei den leichten 6zölligen Kanonen auf nahen Entfernungen. Befinden sich unter 10 Schuß 3 oder 7 Weitschüsse, so darf nicht korrigirt werden, wohl aber, wenn unter 12 Schuß 3 oder 9 weit gehen, exkl. leichte 6zöllige Kanone auf nahen Entfernungen. Bei 15 Schuß genügen 5 bis 10 Weitschüsse, bei der leichten 6zölligen Kanone auf nahen Entfernungen 3 bis 12.

i. Es muß dauernd auf ein richtiges Verhältniß der Weit- und Kurzschüsse innerhalb der Serien geachtet werden. Erforder-

lichenfalls ist zu korrigiren und zwar um die Hälfte der engen Gabel.

k. Die Mörser der russischen Artillerie haben noch keine Vorrichtung zum indirekten Richten. Am empfehlenswerthesten, auch für Kanonen, dürfte die in Frankreich angenommene Vorrichtung von Voillar sein, da dieselbe weniger Fehlerquellen besitzt, als die in Deutschland eingeführte indirekte Richtvorrichtung.

l. Nach der Seite ist man eingeschossen, wenn bei einer ziemlich großen Schußzahl $^1/_2$ bis $^1/_4$ der Schüsse rechts bezw. links liegt.

m. Nach der Seite treten bei wechselnden Vorzeichen Korrekturen erst nach 6 Schuß ein. Weichen unter denselben bezw. unter 9 Schuß nur 1 bezw. 2 nach der einen Seite ab, so muß korrigirt werden. Nicht korrigirt wird allgemein, wenn unter 6 bezw. 9 Schuß auf beiden Seiten wenigstens 2 bezw. 3 Schuß liegen, beim Demontiren, wenn unter 12 bezw. 16 Schuß auf beiden Seiten wenigstens 3 bezw. 4 Schuß liegen, beim Vertikalfeuer, wenn unter 12 bezw. 15 Schuß auf beiden Seiten wenigstens 4 bezw. 5 Schuß liegen.

G. Reglementarisches.

Der Entwurf einer Instruktion für die Bedienung und Handhabung der Schnellfeuer-Geschütze in Festungen soll erprobt werden. Nach diesem Entwurf sind die Schnellfeuer-Geschütze bestimmt:

1) Zur Flankirung der Gräben.
2) Zur Vertheidigung der Breschen.
3) Zur Vertheidigung traversirter Wallgänge und gedeckter Wege.
4) In einigen Fällen zur Vertheidigung des Vorterrains.

In jedem Bataillon sollen 1 Offizier, 1 Unteroffizier und 12 Mann an Schnellfeuer-Geschützen ausgebildet werden.

H. Erleuchtungsmittel.

1) Der Aktiengesellschaft der chemischen Fabrik, vormals Schering, ist es gelungen, Metallmagnesium zu $^1/_4$ des bisherigen Preises herzustellen. Infolge dessen werden in Rußland aus bengalischem Pulver und pulverisirtem Magnesium hergestellte Fackeln und Leuchtsterne zu Raketen erprobt.

2) Im Herbst 1884 befanden sich in Kronstadt 8, in Sweaborg 3, in Wyborg 3, in Nowogeorgiewsk 4 elektrische Lichtmaschinen.

3) Zufolge einer im Jahre 1884 erlassenen Verfügung sollte jede Festung 5 Raketenbatterien à 6 Gestelle erhalten. Die Festungsartillerie von Nowogeorgiewsk beantragte jedoch 3 Batterien für die Enceinte und 6 Batterien für die Forts, jede Batterie zu 6 Gestellen (pro Fort 1 Batterie), ferner pro Gestell 50 Raketen.

Das Artilleriecomité verfügte daraufhin, daß, wenn die Forts weit voneinander entfernt lägen oder durch Hindernisse getrennt wären, pro Fort eine Raketenbatterie auszuwerfen wäre; anderenfalls genügte pro zwei Forts 1 Batterie; dementsprechend könne die Norm von 5 Batterien pro Festung überschritten werden.

J. Förderbahnen.

1) Das Artilleriecomité verwirft die einschienigen schwebenden Förderbahnen (C/Lartigue) sowie die Seilbahnen (C/Dittmar) für artilleristische Zwecke, da beide Arten von Bahnen nicht im Stande seien, schwere Geschütze, z. B. die leichte 8zöllige (20 cm) Kanone (Gewicht: 5856 kg), zu tragen. Das Comité hält an den doppelschienigen Förderbahnen fest (C/Decauville, verbessert nach C/Koppel).

2) In den Jahren 1884 und 1885 stellte die Festungsartillerie von Kiew in Verbindung mit dem 3. Eisenbahn-Bataillon Transportversuche auf verschiedenartig befestigten Wegen an. Das Ergebniß war Folgendes:

a. Belegen der Geleise mit gewöhnlichen Eisenbahnschienen.*)

Das Gewicht einer 6 m langen Eisenbahnschiene (breitbasige Vignolschiene) beträgt 196 kg. Auf eine Trancheekarre C/67 können daher fünf Schienen geladen werden. Zum Ziehen einer so beladenen Trancheekarre sind auf ebenem Boden 5—6 Mann erforderlich. Das Aufladen beansprucht 4 Mann, das Ebenen des Weges 2 Mann pro Schiene.

---

*) Hülfsbahnen aus umgekippten Schienen herzustellen, empfahl der jetzige General v. Sauer in unsrer Zeitschrift, Jahrg. 1882, S. 541.
Anmerk. d. Red.

Die einfachste Art der Verwendung der Schienen, in jedes Gleis eine Schiene ohne Unterlage auf die Seite zu legen, hat den Nachtheil, daß die Schienen bei nicht festem Boden leicht ausweichen. Fester liegen die Schienen, wenn sie an den Enden und in der Mitte durch Bohlenstücke unterstützt und an den Endbohlenstücken durch Hackennägel befestigt werden; jedoch bleibt der Uebelstand, daß die Räder leicht das Gleis verlassen und daß nur Fahrzeuge einer Spurweite die Schienengeleise benutzen können. Dieser Uebelstand läßt sich dadurch zum Theil beheben, daß in jedes Gleis zwei Schienen mit den Köpfen nebeneinander gelegt werden. An Wendepunkten sind die Schienen durch einen Bohlenbelag zu ersetzen.

Auf dem Uebungsplatze des Eisenbahn-Bataillons belegten 60 Arbeiter in 8 Stunden eine Wegestrecke von 1 km mit einer auf Bohlen ruhenden Schienenbahn, wobei das Material nur circa 50 m weit zu tragen war. Auf dieser Bahn wurde ein langer 24 Pfünder (Gewicht des marschfertig gemachten Geschützes 4095 kg) in ebenem Terrain durch 12 Mann (davon 2 an der Deichsel, 2 an den Rädern), bei 12° Steigung durch 40 Mann fortgeschafft. Eine Kraftersparniß gegenüber dem Transport auf Bohlenbahnen trat mithin in dem letzteren Falle nicht ein. Dabei kostet eine Werst (= ca. 1 km) Schienenbahn 4500 Rubel (= ca. 14 400 Mark), wenn in jedes Gleis immer nur eine Schiene gelegt wird, 8400 Rubel (= ca. 26 900 Mark), wenn in jedes Gleis immer zwei Schienen nebeneinander gelegt werden, während eine entsprechende Bohlenbahn nur 1020 Rubel (= ca. 3260 Mark) kostet. Es folgt hieraus, daß es nicht zweckmäßig erscheint, Bohlenbahnen durch Schienenbahnen in obiger Weise zu ersetzen, sobald die Beschaffungskosten mitsprechen.

b. Die Förderbahn von Decauville.*)

Zum Versuch stand eine Förderbahnkonstruktion zur Verfügung, welche derjenigen von Decauville nur annähernd nachgebildet war: Je 2 Schienen waren durch 2 Schwellen zu einem Gliede (Joche)**) von 6 m Länge, 0,42 m Spurweite, 82 kg Gewicht verbunden. Der Transport eines Gliedes erforderte 2 Mann.

---

*) Ueber Decauville vergl. in unsrer Zeitschrift, Jahrgang 1884, S. 291.

**) Vergl. a. a. O. Seite 291 sub 4.

Eine Trancheekarre nahm 12 Glieder auf. Das Legen einer Strecke von 1 Werst (= ca. 1 km) erforderte 20 Mann und 8 Stunden. Die Lowrys waren aus Eisen konstruirt, hatten Räder von 0,28 m Durchmesser, Hemmvorrichtungen nach Art der Eisenbahnwagen und oben in der Mitte einen Drehbolzen, welcher einen eisernen Tragebalken und ein hölzernes Tragekissen aufnahm. Das Aufladen der Geschütze erfolgte in der Art, daß das Geschütz über die Schienen gebracht, die Geschützaxe mittelst Winden gehoben, ein Lowry unter die Geschützaxe und ein zweites Lowry unter den hochgehobenen Laffetenschwanz gefahren und schließlich die Laffete nach Abnahme der Räder niedergelassen wurde. Zum Transport einer kurzen 24pfündigen Bronzekanone (15 cm) nebst 2 Winden (Gesammtgewicht 2555 kg) waren auf ebenem Boden 8 Mann (davon 2 an den Bremsen), bei 3—6° Steigung 18 Mann, bei 9—24° Steigung 30 Mann erforderlich.

Dieser Förderbahnkonstruktion hafteten folgende Mängel an:

a. Die Spurweite war zu gering; der Schwerpunkt mußte daher sehr tief gelegt werden.

b. Die Schienenglieder waren zu schwer, um von einem Manne getragen zu werden.

c. Die flachen eisernen Schwellen verbiegen sich leicht.

d. Die Bremsen mit vertikalen Schrauben sind unpraktisch, da die dieselben bedienenden Leute gefährdet sind und die Schrauben beim Beladen der Lowrys leicht beschädigt werden.

e. Das Abnehmen bezw. Wiederaufstecken der Laffetenräder ist umständlich.

f. Die Lowrys entgleisen leicht bei Wendungen.

Diese Mängel werden von der eigentlichen Konstruktion Decauville in der Hauptsache vermieden. Die letztere Konstruktion ist sehr verbreitet: In Rußland verfügt die Hauptartillerieverwaltung über 850 m von 0,50 m Spurweite (Schienen zu 4,5 und 7 kg Gewicht), das Kriegsministerium über 100 km von 0,50 m Spurweite (Schienen zu 7 kg Gewicht), 550 Lowrys und 2 Lokomotiven; diese 100 km wurden 1881 für die Expedition gegen die Tekinzen beschafft und vom Michail-Busen nach Kisil-Arwat gelegt. Frankreich verwendete in Tunis 70 km, in Tonkin 50 km, in Madagaskar 20 km; Italien in Egypten (Massaua) 10 km, England in Afghanistan 5 km, Holland in Sumatra 15 km.

c. Die Förderbahn C/Lartigue ist eine schwebende, einschienige Bahn. 40 Mann stellen in 8 Stunden eine Strecke von 1 km her, wenn das Material nicht weiter als 200 m zu transportiren ist. Jeder aus zwei Kasten bestehende Waggon vermag 492 kg aufzunehmen. Bei den Versuchen in Kiew wurde jeder Waggon mit 459 kg (6= und 8zöllige Granaten) belastet; 4 bis 6 Waggons bildeten einen Zug; zum Bewegen desselben waren auf ebenem Boden 4—6 Mann, bei 9° Steigung 18 Mann erforderlich. Das Strecken der Förderbahn ist leicht und beansprucht keine geübten Mannschaften; Weichen, Drehscheiben 2c. kommen nicht zur Verwendung. Dagegen muß als nachtheilig hervorgehoben werden die große Zahl kleiner Theile und vor Allem die durch die geringe Belastungsfähigkeit bedingte Beschränkung im Gebrauch; so können beispielsweise Geschütze nicht transportirt werden. Sehr vortheilhaft zu verwenden ist das System Lartigue dort, wo der Boden dem Legen anderer Förderbahnen Schwierigkeiten bereitet, d. h. in Wüsten, Steppen 2c.*)

*) Das Prinzip der „schwebenden Eisenbahn" ist vor etwa 40 Jahren von einem Engländer, Palmer, zuerst aufgestellt und von dem für alles Neue und Sinnreiche empfänglichen ersten und wichtigsten Festungsbaudirektor von Posen, dem damaligen Major v. Prittwitz, zur Ausführung gebracht worden. „Die schwebende Eisenbahn bei Posen", unter welchem Titel v. Prittwitz die Beschreibung der Anlage 1857 in Berlin durch den Druck veröffentlicht hat, diente zur Verbindung der oberhalb der Stadt und von der Warthe entfernt gelegenen Festungsziegelei Żabikowo (Ż gleich französischem J lautend) mit dem Flusse. Die Bezeichnung „schwebend" ist gewählt, weil die Fahrschiene nicht auf dem Boden, sondern in der Form eines Holms oder Oberrahmens auf eingegrabenen Holzpfosten ruht. Diese Anordnung hat den Vortheil, die Fahrschiene von der Wellenform des natürlichen Geländes unabhängig in einem dem Transport günstigeren Gefällwechsel zu verlegen, indem die Pfosten nach Bedarf bald mehr, bald weniger hoch aus dem Boden hervorragen. Auf der holmartig die Pfosten verbindenden Fahrschiene läuft ein zweiflantschiges Rad; in seiner aufrechten Stellung erhalten wird dasselbe dadurch, daß der Förderkasten oder das Frachtgefäß an die Radachse befestigt so nach unten hängt, daß der Schwerpunkt der Last lothrecht unter der Schiene liegt. Das Einfachste ist, zwei Fördergefäße symmetrisch anzuordnen, so daß die Fahrschiene ebenso belastet wird, wie der Rücken eines Tragthieres. Dies ist auch bei dem System Lartigues der Fall, dessen Eigenart in der ausschließlichen Verwendung

d. Die Förderbahn C/Dolberg*) wurde in Rußland zuerst in Kiew im Juli 1885 erprobt. Die Spurweite beträgt 0,70 m. Eine Trancheekarre C/67 nimmt 20 Glieder (eine Strecke von ca. 100 m und 655 kg) auf und erfordert zum Ziehen 6 bis 10 Mann. Zum Legen einer Strecke von 1 km brauchen 20 Mann 1 Stunde. Bei einem Versuch standen nur 40 Glieder und zwei Trancheekarren zur Verfügung; es wurde hiermit von 22 Mann in 2 Stunden eine Strecke von 1 km allmälig belegt; in dieser Zeit hätten fünf Geschütze diese Strecke passiren können.

Die Gewichts- und Preisverhältnisse sind folgende:

	Kostet Mark	Wiegt kg
1 km C/Dolberg	21 294	11 200
1 „ C/Decauville	22 932	13 300
1 „ Schienenbahn aus Eisenbahnschienen . . .	68 796	14 400

Die Vorbereitungen zum Verladen erfordern 3—5 Minuten, das Verladen selbst bei hohen Laffeten 1—2 Minuten und 19 bis 23 Mann pro Geschütz, bei niedrigen Laffeten 5 Minuten und 36 bis 42 Mann pro Geschütz.

Bei den Versuchen in Kiew haben sich folgende Zugkräfte als nothwendig herausgestellt:

---

von Eisen besteht; statt Palmers eingegrabener Holzpfosten sind zweibeinige, unten horizontal umgebogene, Böcke aus T-Eisen mit der Schiene verbunden.

Es kann jedoch auch ein einzelner Förderkasten durch geeignete Kröpfung seines Hängeeisens in die richtige Schwerpunktsstellung gebracht werden.

Eine sehr geschickt angeordnete schwebende Eisenbahn befindet sich zur Zeit in der Nähe von Berlin (oberhalb Grünau) behufs Sandförderung von den Müggelbergen zur Dahme in Betrieb.

Anmerk. d. Red.

*) Ueber Dolberg vergl. Seite 341 des Jahrgangs 1884 dieser Zeitschrift.

Beschaffenheit des Bodens	Steigung	Gewicht des verladenen Geschützes kg	Zahl der zum Ziehen erforderlichen Mannschaften (inkl. 2 Mann zur Hemmung)
Fest	± 0	2621—3407	4
"	3°	"	8—12
"	3—12°	"	bis 28
Sandig	± 0	4750	16
"	8° 24′	"	28
"	± 0	6093	18—30

Hiernach erfordert der Transport auf einer Förderbahn C/Dolberg drei- bis viermal weniger Kräfte, als auf bloßem Boden. Im Allgemeinen bietet dieses System vor den übrigen oben erwähnten folgende Vortheile:

Es ist billiger, leichter und in jedem Boden standfester; der Ersatz unbrauchbar gewordener Schienen und Schwellen ist einfach und erfordert keine erfahrenen Arbeiter; als Schwellen können einfache Bohlen verwendet werden; die Verbindung der Schienen mit den Schwellen und der Schienen unter einander ist fest und bequem; zum Strecken sind erheblich weniger Kräfte erforderlich; sehr starke Krümmungen sind zulässig; die Weichen sind besser als die gewöhnlichen Eisenbahnweichen; das rollende Material ist im Allgemeinen einfach und für verschiedene Zwecke verwendbar.

Schließlich wird noch erwähnt, daß die Haupt-Ingenieurverwaltung bereits 10 km Förderbahn C/Dolberg und zwar für Nowogeorgiewsk bestellt hat.

K. Verwendung der Geschütze ꝛc.

1) Einen Vorschlag, Küstenbatterien mit Mörsern anstatt mit großkalibrigen Kanonen zu armiren, wies das Artilleriecomité mit dem Bemerken zurück, daß Mörser nur zur Unterstützung der Kanonen verwendet werden können, und zwar nur auf kleinen und mittleren Entfernungen.

2) Durch Prikas ist eine Instruktion über die Verwendung der Handgranaten veröffentlicht worden. Aus derselben ergiebt

sich Folgendes: Die Handgranaten sind bestimmt zur Vertheidigung gar nicht oder schlecht bestrichener Theile von Gräben. Man rechnet pro 60 m nicht bestrichenen Graben 50 Handgranaten. Jeder Abschnitt von 60 m wird in drei Unterabschnitte getheilt. In der Mitte jedes Unterabschnittes wird eine Station à 3 Mann, von denen der eine die Granaten wirft, die anderen die Granaten herzutragen bezw. fertig machen, etablirt. Das Werfen der Handgranaten findet entweder vom Banket oder von der Brustwehrkrone aus statt.

L. Schießschule.

Aus dem Bericht der Offizier-Artillerieschule (Artillerie-Schießschule; nur für die Feldartillerie) über den Kursus 1885 ist Folgendes erwähnenswerth:

1) Die Zahl der kommandirten Offiziere betrug 33, die Zahl der Schießtage 30, der Uebungen 134, so daß jeder Offizier etwa vier Uebungen leitete.

2) Es fanden statt:

Vorbereitende Uebungen,
Schießen einer Batterie gegen feste Ziele,
kombinirtes Schießen dreier Batterien,
Schießen einer Batterie gegen bewegliche Ziele.

3) Beim kombinirten Schießen wurden drei verschiedene Arten der Feuerleitung und des Einschießens erprobt:

a. Das Feuer begann mit Halbbatterie-Salven. Die Flügel-Halbbatterie nächst dem Kommandeur der Batterien blieb zunächst zur Verfügung dieses Kommandeurs für den Fall, daß dieser die Wiederholung einer Salve für nothwendig erachtete.

Alle Batterien nahmen noch vor dem Auffahren die Anfangserhöhung. Ein Ordonnanzoffizier überbrachte dieselbe gleichzeitig mit dem Befehl zum Einfahren in die Position.

Nach der ersten Salve ließ der Kommandeur ein Signal geben, welches von allen Batterien aufgenommen wurde. Es war verabredet, daß ein Pfeifensignal „weit", ein Hornsignal „kurz" bedeutet, und daß auf diese Signale hin um zwei Linien zurück- resp. vorgegangen werden und diejenige Halbbatterie, bei welcher das Feuer stand, ohne weitere Befehle feuern sollte. Der zweiten Salve folgte wiederum ein Signal und so fort, bis die Gabel von zwei Linien gebildet war. Darauf wurde eine Lage im Schnell-

feuer durch alle Batterien hindurch abgegeben; es begann hierbei die zur Verfügung des Kommandeurs bestimmte Halbbatterie; in jeder Batterie erschossen vier Geschütze mittelst des Skalaverfahrens die Gabel von einer Linie. Danach wurde, wiederum durch alle Batterien hindurch, eine Lage zugweises Salvenfeuer abgegeben, wobei in jeder Batterie zwei Züge auf den Grenzen der einen Liniengabel schossen.

Nunmehr erst begann jede Batterie selbstständig zu feuern. Es waren bis dahin 8 Minuten verstrichen. Während bisher alle drei Batterien die mittelste dreier feindlicher Batterien (à 6 Geschütze) beschossen hatten, wurde nunmehr eine Batterie angewiesen, die feindlichen Flügelbatterien mit je einer Halbbatterie unter Feuer zu nehmen; die beiden anderen Batterien sollten das bisherige Ziel beibehalten. Später wurde das Feuer von 1½ Batterien auf eine Flügelbatterie konzentrirt.

Im Allgemeinen ergab das vorstehende Verfahren gute Resultate.

b. Die zweite Art des Einschießens unterschied sich von der ersten in Folgendem:

Es wurde zunächst in Halbbatterie-Salven die Gabel von vier Linien, sodann von der zur Verfügung des Kommandeurs bestimmten Halbbatterie durch eine Salve die Gabel von zwei Linien erschossen und diese den anderen Batterien durch einen Ordonnanzoffizier mitgetheilt, während die eben erwähnte Halbbatterie sogleich zur Einen-Linienskala und zum Schnellfeuer überging. Im Uebrigen war das Verfahren dem sub a gleich. Vier Halbbatterie-Salven und die erste Lage Schnellfeuer der zur Verfügung behaltenen Halbbatterie erforderten 2 Minuten. Das batterieweise Feuer begann nach 6 Minuten. Nur während des Einschießens wurde das Feuer auf die mittelste feindliche Batterie konzentrirt, später aber auf die drei feindlichen Batterien gleichmäßig vertheilt.

Das Verfahren ergab gute Resultate.

c. Das Ziel war eine Batterie zu sechs Geschützen. Die Batterien schossen sich unabhängig von einander ein, die eine mit Halbbatterie-Salven, die zweite mit Zugsalven, die dritte mit gewöhnlichem Feuer.

Das Verfahren mißglückte.

4) 200 Schrapnels waren mit Doppelzündern versehen. Bis zum Beginn des Gruppeschießens wurden diese Zünder auf die

längste Brenndauer und dann der Entfernung entsprechend gestellt, wobei tiefe Sprengpunkte erstrebt wurden. Normale Sprenghöhen erhielten die Schrapnels erst nach genauem Einschießen der Entfernung.

M. Organisation.

Durch Prikas vom Mai 1886 ist eine Vermehrung bezw. andere Vertheilung der Festungsartillerie-Bataillone angeordnet. Danach sollen künftig im Frieden haben:

die Festung	Warschau	6	Bataillone,	
= =	Nowogeorgiewsk	6	=	
= =	Iwangorod	4	=	
= =	Brest-Litowsk	4	=	
= =	Ossowetz	2	=	
= =	Kowno	2	=	
= =	Dünaburg	2	=	
= =	Dünamünde	1	=	
= =	Kronstadt	6	=	
= =	Wyborg	2	=	
= =	Sweaborg	2	=	
= =	Kiew	2	=	
= =	Dubno	2	=	
= =	Bender	1	=	
= =	Otschakow	$1\frac{1}{1}$	=	*)
= =	Sewastopol	$1\frac{1}{4}$	=	*)
= =	Kertsch	2	=	
= =	Kars	$2\frac{1}{2}$	=	
= =	Alexandropol	1	=	
= Befestigungen	Poti-Michailowskoje	$1\frac{1}{2}$	=	
= =	Terek-Daghestan	1	=	
	Summa	$52\frac{1}{2}$	Bataillone,	
	formirt zu	52	Bataillonen.	

*) Zu einem Bataillon formirt.

10.

Zweites Schießen gegen eine Grusonsche Hartguß-Panzerplatte in Spezia.

Seite 313 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift ist über die ersten drei Schüsse berichtet. Die Platte hatte in so hohem Maße sich bewährt, daß das italienische Kriegsministerium darauf hin seine Bestellung bei Gruson gemacht hat.

Die Abgabe von nochmals drei Schüssen gegen dieselbe Platte (am 22. Juni c.) ist ein neuer Versuch, der mit dem ersten nichts gemein hat, als die beschossene Platte.

Es war aufgefallen, daß die Kruppschen 43 cm Stahlgranaten der die Beschießung ausführenden 100 Tons-Armstrong-Kanone sämmtlich zerschellt waren, während bei früheren Versuchen Kruppsche 15 cm Granaten schmiedeeiserne Panzer glatt durchschlagen hatten, ohne selbst dabei Deformation zu erfahren. Man wollte nun die so bewährte 15 cm Granate gegen den Hartguß versuchen.

Die erste mit 500 m Geschwindigkeit unter 44° auftreffende Granate zerschellte, die zweite (564 m pro Sekunde; 50° 30') gleichfalls; die Panzerplatte, zum Theil zwischen früher entstandenen Rissen getroffen, erfuhr Abblätterungen bis zu höchstens 10 cm Tiefe.

Der Grusonsche Ingenieur v. Schütz macht hierzu folgende Bemerkung: „Ein Geschoß kann nur dann unversehrt bleiben, wenn es beim Auftreffen auf einen Panzer von allen Seiten annähernd gleichmäßig beansprucht wird" (wie der Fall ist, wenn der Auftreffwinkel nicht viel vom rechten abweicht). „Trifft es dagegen mit dem ogivalen Theile auf einen schrägen Panzer" (also unter spitzem Winkel), „so schlägt es sofort auch mit dem Bodenstücke auf, und die Heftigkeit dieses Aufschlagens ist allein schon hinreichend, den Geschoßkörper zu zertrümmern. Während also beim Eindringen in eine schmiedeeiserne Platte das Geschoß auf Druck beansprucht wird, kommt beim Auftreffen auf den Hartgußpanzer nur die weit geringere Widerstandsfähigkeit gegen Bruch unter der Wirkung eines heftigen Schlages in Frage."

Nächst der Frage: Ob die Kruppsche 15 cm Granate vielleicht qualitativ erheblich besser geriethe, als das so erheblich größere

Kaliber von 43 cm? — welche Frage durch die erwähnten beiden Schüsse für verneinend erledigt galt — wurde die zweite Frage erhoben: ob nicht vielleicht die französische Konkurrenz (St. Chamond) bessere 43 cm Granaten mache als Krupp? Es wurde daher auch eine St. Chamond-Granate verfeuert, die aber gleichfalls zerschellte.

Nachdem die Versuchsplatte nunmehr sechs Schüsse ausgehalten hatte, war sie durchaus noch nicht als breschirt anzusehen, versprach vielmehr, noch länger auszuhalten.

Literatur.

16.

„Synthetische Entwickelung eines allgemein gültigen Luftwiderstandsgesetzes von Alois Indra, Hauptmann im k. k. 9. Korpsartillerie-Regimente; Separatabdruck aus den Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Wien 1886."

Verfasser glaubte nach eingehendem Studium der Ballistik, daß der Logik der Verhältnisse unmöglich ein solcher Zwang auferlegt werden dürfe, wie dies durch die Annahme der verschiedenen Luftwiderstandsgesetze geschah; sein Streben ging dahin, ein Widerstandsgesetz für alle Geschwindigkeiten zu finden. Er findet die Horizontalkomponente des Luftwiderstandes ϱ_1

$$20) \qquad \varrho_1 = -m \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{2}{g \cdot x_a} \cdot \sqrt{v^1 \cdot u^3},$$

worin m die Geschoßmasse, x der horizontale Weg des Geschosses, t die Zeit, g die Beschleunigung durch die Schwere, v_1 und u die horizontalen Komponenten der Anfangs- und Endgeschwindigkeit sind, x_a allerdings noch eine Veränderliche ist, nämlich den jedesmaligen endlichen Abscissenwerth bedeutet, in welchem die ballistische Kurve ihre vertikale Asymptote erreicht. Wenn Verfasser auch durch sehr geschickt gewählte Mittelwerthe Resultate erhält, die sich im Großen und Ganzen den Schießtafeln anpassen, so ist damit noch lange nicht der Beweis geliefert, daß die von ihm aufgestellten Gleichungen rein ballistisch richtige sind, sondern nur daß die entsprechende Kurve der ballistischen durchschnittlich mehr oder weniger nahe liegt. In ähnlicher Weise repräsentiren ja auch

die Mieg'schen Reihen den ballistischen Werthen durch Ausgleichung durchschnittlich naheliegende, ohne darum doch der wirklichen Natur der Sache zu entsprechen.

Daß die Schallgeschwindigkeit einen Wendepunkt in den Verhältnissen des Luftwiderstandes bedeutet, wissen wir durch Hojel, Siacci und Hélie schon zur Genüge, neu ist jedoch die Erklärung des Verfassers für diesen Sachverhalt. Er schreibt:

„Indem wir von der Elasticität der Luft in dem Sinne Kenntniß nehmen, daß jede Störung des eben vorliegenden Zustandes der Luft sich mit einer Geschwindigkeit von 332 m — der Schallgeschwindigkeit — wellenförmig fortpflanzt, so werden nachfolgende Reflexionen leicht ersichtlich" und folgert aus der Betrachtung der Luftverdichtungs- und Verdünnungswellen:

„Die Bewegung eines Geschosses, dessen Geschwindigkeit größer ist als die Schallgeschwindigkeit, erfolgt immer in vorher unbewegter, neutraler Luft, und der Widerstand, den das Geschoß in irgend einem Momente erfährt, ist mehr oder weniger unabhängig von der Bewegung und dem Widerstande in einem früheren Momente." Ferner:

„Die Bewegung eines Geschosses, dessen Geschwindigkeit kleiner ist als die Schallgeschwindigkeit, erfolgt immer in einer bereits bewegten (dilatirten) Luft, und der Widerstand, den das Geschoß in irgend einem Momente erfährt, ist mehr oder weniger abhängig von der Bewegung und dem Widerstande in allen früheren Momenten."

XXIV.

Festungsbau und Vertheidigung gegenüber den heutigen Angriffsmitteln.

Montalembert war 47 Jahre alt und hatte 30 Dienstjahre voller Kriegserfahrung in Flandern, Italien und Deutschland hinter sich, als er seine fortifikatorisch-reformatorischen Ideen für ausgereift genug erachtete, um mit denselben vor die Oeffentlichkeit zu treten.

Nachdem er 1761 zunächst in einem Prospekt seine Absicht kundgegeben hatte, vermochte ihn der Kriegsminister, Herzog von Choiseul, auf die Veröffentlichung seiner Entwürfe zu verzichten, damit dieselben seinem Vaterlande und nicht zugleich dessen Feinden zu Gute kämen. Montalembert wartete 15 Jahre vergeblich auf heimische Anerkennung und gab dann von 1776 bis 1786 die sechs Bände seiner „Fortification perpendiculaire" auf eigene Kosten heraus. Mit dem dritten Bande (1778) waren bereits das Angulär- (Tenaillen-) wie das Caponnière- (Polygonal-) Tracé ausreichend gekennzeichnet, um die heftigste Opposition des in der Vaubanschen Tradition befangenen französischen Ingenieurkorps wachzurufen. Unter Billigung, Leitung und Mitwirkung des derzeitigen obersten Inspekteurs des Geniewesens, General Fourcroy de Ramecourt, erschienen gleichzeitig mit dem letzten (Supplement zum fünften) Theile der Fortification perpendiculaire die Mémoires sur la fortification perpendiculaire par plusieurs officiers du corps Royal. Montalembert wehrte sich nach Kräften und erwiderte die Angriffe seiner Gegner in einer neuen Reihe von Bänden (bis zum Jahre IV der Republik, 1796) für die er den bezeichnenden Titel wählte: „L'art défensif supérieur à l'offensif".

Montalembert war 1761 bereits Maréchal de camp (unterste Generalsstufe) und war es 1792 noch — so wenig Sympathien hatte er in der alten Armee des königlichen Frankreichs gefunden! Als das republikanische an seine Stelle trat und alle Adeligen, die noch nicht ausgewandert waren, alle „Leute von ehedem" („Ci-devants") proskribirt wurden, blieb er als der einzige Montalembert, da auf Carnots Fürsprache der Convent dem „Bürger René" das Bleiben gestattete.

Doch auch unter den neuen Verhältnissen hat Montalembert in der Heimath volle Anerkennung dafür nicht gefunden, daß bei Annahme seiner Befestigungsgrundsätze das Verhältniß zwischen Angriff und Vertheidigung ein anderes werden, daß die nach dem auf Vauban basirten Schulrecepte auf eine voraus zu berechnende Zahl von Tagen beschränkte Widerstandsfähigkeit der Plätze in Superiorität der Vertheidigung über den Angriff umschlagen müsse.

Es hat Montalembert daheim bei Lebzeiten an Anerkennung nicht ganz gefehlt (außer Carnot erkannte ihn zum Beispiel auch der Divisionsgeneral Julienne Belair an, der 1793 Elémens de fortification herausgab), aber er ist nicht durchgedrungen, er hat keine Schule gemacht. Das heißt keine Schule daheim! Wohl aber ist auf seine fortifikatorischen Grundsätze und — wenn nicht auf alle — doch auf einige seiner wichtigsten fortifikatorischen Grundformen, wie wir Alle wissen, jene neue Schule basirt, die wir jetzt immerhin die deutsche nennen dürfen, da Fremde sie so nennen.

Montalembert hat es nicht mehr erlebt, daß seine Ueberzeugung von Vielen getheilt wurde, die Ueberzeugung, das Blatt habe sich gewendet, die Vertheidigungskunst sei überlegen der Angriffskunst.

Jetzt hat das Blatt sich wieder gewendet — wenigstens fürchten es sehr Viele; zwar nicht auf Grund von Kriegserfahrungen, die noch nicht ausgiebig genug gewonnen sind, aber auf Grund von Theorien und Schießversuchen.

Montalemberts Wort: „Die Vertheidigung dem Angriff überlegen", ist heut nicht, wie bei ihm, eine Behauptung, ein Feldgeschrei, die Devise, unter der er kämpfte; es ist heut ein Programm ein frommer Wunsch, ein Ziel, eine Frage.

Diese Tagesfrage der Kriegskunst bewegt mit vollem Rechte die Geister. Etliche denken nach und erfinden, Andere erwägen und urtheilen, Andere sammeln und sichten die Stimmen.

Mit Einem der letzten Kategorie sollen die folgenden Blätter sich beschäftigen; sie sollen den wesentlichen Inhalt einiger Abhandlungen unseren Lesern übermitteln, die nach einander im spanischen Ingenieur-Memorial (Memorial de Ingenieros del ejército) und der militärwissenschaftlichen Rundschau (Revista cientifico-militar de Barcelona) der Fortifikationsprofessor der Ingenieur-Akademie Oberst de la Llave zur Publikation gebracht hat. Neuerdings sind diese Arbeiten in Sonderabdruck als zwei Broschüren erschienen; die erste unter dem Titel: „Die Fortifikation von heute (la fortificacion actual); Betrachtungen über das neue Werk des Generals Brialmont"; die zweite: „Die Fortifikation und die jüngsten Vervollkommnungen der Artillerie (la fortificacion y los últimos adelantos de la Artilleria); Auszüge aus einer Arbeit des Generals Cosseron de Villenoisy mit einigen Anmerkungen über die darin zum Ausdruck gekommenen Grundsätze."

Von hier ab redet also Oberst de la Llave und hat die ausgesprochenen Urtheile zu vertreten.*)

Jedes neue Werk, das der berühmte belgische Ingenieur herausgiebt, ist ein Ereigniß in der Militär-Literatur, und wenn, wie diesmal, es sich um ein Buch über permanente Befestigung handelt (La fortification du temps présent, Brüssel 1885), einen Gegenstand, den der Autor seit 12 Jahren so zu sagen aufgegeben hatte, dann ist das Ereigniß von erster und höchster Bedeutung.

Mit Recht hat man General Brialmont mit dem Marquis von Montalembert verglichen. Beide haben viel über Fortifikation geschrieben, Beide harte Kämpfe zur Vertheidigung ihrer Theorien zu führen gehabt. Aber eine Verschiedenheit besteht zwischen dem Ingenieur des 19. und dem des 18. Jahrhunderts: dieser ist gestorben, ohne eine Verwirklichung seiner lichtvollen Ideen zu sehen, ohne für dieselben mehr als eine kleine Jüngerschaft geworben zu haben; in Verzweiflung über die heftige Opposition, die jedem seiner Vorschläge gemacht wurde; der Andere dagegen hat die Genugthuung gehabt, in der Diskussion den Sieg, von seinen

*) Unsere Zwischenbemerkungen kennzeichnen wir als solche, indem wir sie unter den Text setzen. D. R.

Gegnern das Zugeständniß zu gewinnen, daß sie im Irrthum gewesen seien, seine Entwürfe ausgeführt zu sehen und nicht allein im eigenen Lande, auch bei fremden Nationen, als der erste Meister der zeitgenössischen Kunst proklamirt zu werden, als der vornehmste Erneuerer der Fortifikation in der Gegenwart.

Vor mehr als zwanzig Jahren veröffentlichte der damalige Major Brialmont sein erstes bedeutsames Werk über Befestigungskunst (Etudes sur la défense des Etats et sur la fortification; Brüssel 1863). Es bedurfte des Muthes, zu jener Zeit eigene Gedanken über Fortifikation hinzustellen. Der lange Streit zwischen den unbedingten Kämpen des Bastionär-Tracés und Denjenigen, die dem Polygonal-Tracé mit allen seinen Konsequenzen den Vorzug gaben, oder, wie man es damals bezeichnete, zwischen der französischen und deutschen Schule — hatte nicht seinen Abschluß gefunden, er schien jedoch gedämpft. Alle Ingenieure sahen verblüfft auf die Fortschritte des Geschützes und der Handfeuerwaffen, auf die Versuche, Schiffe und Landbefestigung zu panzern; Alle dachten an die zur Zeit noch neue Belagerung von Sebastopol und fragten sich, welche Aenderungen in der von ihnen gepflegten Kunst einzuführen sein möchten, um dieselbe auf die Höhe der Vervollkommnung der Angriffsmittel zu heben, wobei Niemand sich getraute, eine Antwort endgültigen Charakters zu geben.

Das Buch des belgischen Ingenieurs verursachte eine vollständige Revolution. In Frankreich wurde es fürchterlich angegriffen, weil das Ingenieurkorps dieses Landes, im Banne der ruhmvollen Erinnerung an Vauban, geradezu ablehnte, anzuerkennen, daß die Nothwendigkeit vorläge, in der Fortifikation F o r t s c h r i t t e zu machen.

Unlängst war gerade von Demjenigen, den man damals den Führer der französischen Schule nennen durfte, ein Buch herausgekommen (Principes de fortification; par le général Noizet; Paris 1859), welches man um hundert Jahre hätte zurückdatiren müssen, um nicht als Anachronismus zu erscheinen.

Im Gegensatze zu Frankreich nahmen die anderen Länder das Werk Brialmonts mit Sympathie, wo nicht mit Enthusiasmus auf; es wurde eifrig studirt, mit Wohlwollen besprochen, einsichtig ausgenutzt. Ohne Zweifel ist „die Vertheidigung der Staaten“ ein Werk von größtem Einflusse auf den Fortschritt in der Be-

festigungskunst gewesen, und sein Verfasser ist der Meister, bei dem alle lebenden Ingenieure gelernt haben.

Die Mehrzahl derselben ist ihm jedoch nicht blind gefolgt. Seine Vorschläge haben in der Anwendung Abänderungen erfahren. Manche leugnen die Vortheile gewisser Spezialitäten oder erachten sie für überaus komplizirt oder kostspielig; aber trotz alledem ist sein Einfluß unbestreitbar, wie es der von Montalembert für die deutschen Festungsbauten der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts gewesen ist, von denen jedoch kein einziges Werk eine strikte Wiedergabe der theoretischen Projekte ist, die in „La fortification perpendiculaire“ enthalten sind.

Von da ab konnte Brialmont als der erste Ingenieur unserer Zeit angesehen werden, wozu die umfassende Anerkennung beitrug, die bei allen Fachmännern, die sie besichtigten, die neuen Befestigungsanlagen von Antwerpen sich erwarben, die er entworfen hat und die zur Ausführung gekommen sind, trotz des Widerstandes der Bastions-Verehrer,*) die zu jener Zeit im belgischen Ingenieurkorps noch überwogen, dessen Mitglieder alle Schüler des berühmten Fallot und seines Nachfolgers Lagrange waren.

In Spanien hatten die Ideen Montalemberts seit Anfang des Jahrhunderts bessere Aufnahme gefunden. Das Militär-Museum besaß Modelle seiner Entwürfe, die von den Ingenieuren eifrig studirt wurden. Nachmals brachten höhere Offiziere die durch Anschauung gewonnene Kenntniß der deutschen Bauweise von ihren Studienreisen heim.**) Solchergestalt war in Spanien das Feld trefflich zubereitet für Anerkennung der von Brialmont entwickelten Theorien, und in der That hat seine „Staaten-Vertheidigung“ einige Jahre lang die Grundlage und den Kern des auf der Ingenieur-Akademie ertheilten Unterrichts in der modernen Fortifikation abgegeben.

Diese gute Aufnahme erscheint um so bezeichnender, wenn man in Rechnung stellt, daß eine — gänzlich noch heut nicht geschwundene — offenbare Mißstimmung gegen den Autor bestand,

---

*) Der spanische Text hat die bezeichnende Wortbildung „abaluartistas“ mit etwas ironischem Anklange; etwas Aehnliches erzielten wir im Deutschen vielleicht mit „Bollwerker“, „Bastionäre“, „Bastionisten“.

**) Einen dieser spanischen Studienreisenden hat Referent 1857 in Koblenz und Ehrenbreitstein zu führen und zu orientiren gehabt.

wegen der in seiner „Geschichte des Herzogs von Wellington" enthaltenen parteiischen Urtheile über das spanische Heer.

Die „Studien über die Staaten-Vertheidigung" waren eine Streitschrift, bestimmt, eine umfassende Erörterung über die Grundsätze der Befestigungskunst hervorzurufen, wie dieselben der neuen Artillerie gegenüber sich zu gestalten hätten.

Sechs Jahre nach dem Erscheinen der Staaten-Vertheidigung erschien die Abhandlung über die Polygonal-Befestigung (Traité de fortification polygonale; Brüssel 1869); gewissermaßen eine neue Auflage des ersten Werkes, mit dem Vorsatz, auf noch deutlichere Art die Muster für vorgeschobene Forts und für Stadtumwallungen, die er für rationeller hielt, darzubieten.

In seinem neuen Werke versagte sich der Verfasser nicht, dem Streit mit der französischen Schule Raum zu geben, damals vertreten durch Prevost, Villenoisy, Batleau, Tripier und andere Kämpen — die letzten — der Bastionär-Befestigung; den Kern des Buches bildete jedoch die Darlegung der Grundsätze und die Beschreibung der typischen Vorbilder, unter denen die an dem verschanzten Lager von Antwerpen zur Anwendung gekommenen einen bevorzugten Platz einnahmen. Im Vergleich zu dem 1863 Gegebenen war viel verbessert und vervollkommnet. Ein ansehnlicher Abschnitt des in Rede stehenden Werkes war dem Studium des Problems „Küsten-Vertheidigung" gewidmet. In demselben fanden sich nicht nur die vom Autor empfohlenen Typen für Forts und Batterien, sondern auch viel von englischen Ingenieuren, den in diesem Zweige der Fortifikation Meist-Erfahrenen, Ausgeführtes oder Vorgeschlagenes.

Die „Abhandlung über die Polygonal-Befestigung" enthält nur Fronten und Forts mit Wassergraben. Der Autor hatte sich vorbehalten, demnächst in einem Ergänzungs-Bande die bei der Anwendung trockener Gräben gebotenen Aenderungen darzulegen. Darüber ereignete sich der deutsch-französische Krieg. Die Erfahrungen, die derselbe lieferte, insbesondere bei den zahlreichen und verschiedenartig geführten Angriffen von festen Plätzen, wurden von Brialmont aufs Sorgsamste gesammelt und zu verwerthen gesucht.

So geschah es, daß das beabsichtigt gewesene Ergänzungs-Schriftchen sich zu einem neuen Werke erweiterte, das durch seinen Titel (La fortification à fossés secs; Brüssel 1872) zwar den

Charakter der Ergänzung zum Ausdruck brachte, in der That daneben aber den der Berichtigung früher aufgestellter Regeln auf Grund der neuen Erfahrungen hatte. Ueberdies wurden auch fremde Vorschläge — Tunkler, Brunner, Wagner, Schumann, englische und die zur Zeit in Frankreich zur Geltung gekommenen — erörtert. Dazu kamen zahlreiche Daten und Erfahrungen von höchstem Interesse. Man kann sagen, das in Rede stehende Werk durfte auf lange Zeit als das abschließende seines Verfassers angesehen werden, sowie als dasjenige, welches mit größter Genauigkeit den Stand der Befestigungskunst zur Zeit seines Erscheinens zur Darstellung brachte.

Trotzdem ist es sicher, daß man mit einigem Schein von Wahrheit sagen konnte: Brialmont besaß nur ein Modell, eine Form; alle seine Typen sind nur Varianten des Antwerpener Typus, angepaßt der natürlichen Beschaffenheit des Geländes und der größeren oder geringeren Widerstandskraft, die für die betreffende Anlage in Anspruch genommen wurde.

Dies schließt gleichwohl nicht aus, daß in diesen Werken die Elemente für das Studium der zeitgenössischen Fortifikation in großer Vollständigkeit zusammengetragen sind, und daß sie deshalb als sehr lehrreich allgemein in Gebrauch genommen worden sind. Wobei freilich vorauszusetzen, der Lehrer werde durch seine beleuchtenden Erklärungen Sorge tragen, seine Hörer davor zu bewahren, daß die Bewunderung für die Muster ihres Autors zu einem Lehrzwange (dogmatismo) ausarte, der heut ebenso schädlich wäre, wie derjenige, den vormals die französische Schule auferlegt hatte.

1873 erschien ein neues Werk Brialmonts (Etude sur la fortification des capitales et l'investissement des camps retranchés), diesmal von beschränkterem Umfange, die Spezialfrage der Befestigung und Einschließung von Plätzen größter Ausdehnung behandelnd, gleichsam ein Supplement zu den früheren Werken.

1876 erschien — als ein Bestandtheil der in Paris herauskommenden „internationalen wissenschaftlichen Bibliothek“ — „La défense des états et les camps retranchés“, ein für einen großen Leserkreis bestimmtes populär-wissenschaftliches Handbuch (manual de vulgarizacion); keine neue Arbeit, nur ein Auszug der früheren, auf den Fassungsbereich der Nicht-Fachleute berechnet.

Sehen wir ab von Besprechung seiner Werke über Feldbefestigung (1870: [vor dem Kriege] La fortification improvisée; 1878: La fortification du champ de bataille; 1879: Manuel de fortification de campagne nebst 1881 erschienenem Supplement); desjenigen, was er über Taktik geschrieben (1880: Etude sur la tactique de l'infanterie; 1881: Tactique de combat de trois armes); desgleichen der unzähligen Artikel in Militär-Zeitschriften über allerlei Gegenstände, vorzugsweise über die Frage der belgischen Landesvertheidigung, bezüglich deren seine Pläne zur Annahme gelangten; denn unser Vorhaben ist nur, durch vorstehende Uebersicht diejenigen Arbeiten zur Kenntniß zu bringen, die Brialmont zuvor über die permanente Befestigung veröffentlicht hatte, anzusehen als die Vorläufer des neuesten oder besser als die nach und nach erschienenen Einzeltheile einer mehr als zwanzigjährigen geistigen Thätigkeit, deren Krönung La fortification du temps présent bildet.

Brialmont hat seine persönliche Ansicht über die auf Befestigungsanlagen gegründete Landesvertheidigung und über die verschanzten Lager; er benutzt jede Gelegenheit, sie mit neuen Beispielen zu belegen und erhobenen Einwänden zu widersprechen. Eingewendet wird gegen die verschanzten Lager, sie seien nachtheilig (perjudiciales), weil sie Anziehungspunkte für die Armeen bilden, die dann dort ihren Untergang finden. Die Franzosen, durch Schaden klug geworden (Schicksal von Metz), verwerfen sogar das Wort („verschanztes Lager"), obwohl sie doch die Sache haben, wenn sie derselben auch die Bezeichnung „Platz mit detachirten Forts" geben.

Anerkannt muß jedoch werden, daß die Theorie der verschanzten Lager durch den Krieg von 1870 eine gründliche Umgestaltung erfahren hat. Bis dahin galt die Annahme, daß die Armeen in ein verschanztes Lager sich zurückziehen könnten, um sich zu reorganisiren, und daß das feindliche Heer sie nicht werde hindern können, wieder herauszukommen, sobald sie die Wiederaufnahme der Thätigkeit für angemessen crachteten. Man meinte, die Einschließung werde zu dünn sein, um dem Stoße der gesammelten Macht des Eingeschlossenen widerstehen zu können.

Brialmont war unter denen, die vormals in gutem Glauben diese Ansicht vertheidigten; aber nach den Erfahrungen von Metz und Paris war er der Erste, seinen Irrthum einzugestehen; er

änderte die Theorie dahin ab, daß die betreffende Armee nicht im verschanzten Lager sich einschließen lassen dürfe, aber, auf dasselbe gestützt, manövriren solle, die Hindernisse ausnutzend, die es den Bewegungen des Feindes entgegenstellt, um kräftige Stöße gegen denselben zu führen; schließlich aber, wenn der Rückzug angetreten werden müßte, eine starke Besatzung nebst einigen Brigaden Feldtruppen zurückzulassen, um den Feind zu zwingen, ansehnliche Kräfte abzuzweigen, sei es, um die wirkliche Belagerung oder auch nur die Blockirung des Platzes zu bewirken.

In einem Artikel des Ingenieur-Memorials von 1873: Betrachtungen über den Belagerungskrieg 1870/71 — ist sehr richtig bemerkt: „Zwischen Festungen manövriren ist ebenso gut, wie zwischen Wasser und Gebirge manövriren. Wenn in letzterem Falle der Heerführer vom rechten Wege abkommt (se extravia) und sein Heer verloren geht, so ist der Unverstand des Heerführers schuld, nicht aber das Gelände; ähnlich — wenn ein General sich in einen Platz einschließt, statt, wie er sollte, im Felde zu manövriren, dann trägt der General die Schuld, nicht die Fortifikation".

Der nach 1870 von Frankreich hergestellten Befestigung der Ostgrenze oder wenigstens dem System derartiger „groupes fortifiés" scheint Brialmont nicht sehr günstig gestimmt zu sein; ohne sie ausdrücklich zu verwerfen, läßt er sie doch nur für besondere Fälle gelten, wenn die Oberflächengestaltung des Geländes sich dafür eignet, und selbst dies nur unter so vielen Bedingungen und Beschränkungen, daß es nicht viel anders ist, als lehne er sie ab.*)

Für den Kern eines verschanzten Lagers verlangt Brialmont geschlossene Umwallung, doch genügt ihm für dieselbe der

*) Wir vervollständigen das Referat unserer spanischen Quelle durch ein Citat aus Brialmont: „Es wird angenommen, die Grenzsperre werde die Mobilmachung der französischen Armee begünstigen; der Feind werde gehindert werden, seine Reiterei sofort vorzuschieben, der eigene strategische Aufmarsch werde beschleunigt werden, indem durch die Eisenbahnen die Truppen ungefährdet bis an die Sperrforts würden befördert werden können. Diese Annahme wird nur zutreffen, wenn die französische Reiterei vor Ankunft der deutschen bis über die Grenz-Sperrforts hinausgeschoben werden kann, und wenn in den offenen Zwischenstrecken genügend Truppen sich befinden, um — falls die eigene Reiterei zurückgedrängt wird — im Verein mit dieser die mit der Auf-

Charakter der Sturmfreiheit (enceinte de sûreté). Bezüglich des baulichen Charakters zieht er den permanenten vor; den feldfortifikatorischen gestattet er nur bei grenz-fernen Plätzen, denen nicht so bald Angriff droht.

Die Linie der Forts nimmt er im Mittel zu 6 bis 7 km vorwärts der Stadtumwallung an, um die Stadt gegen sofortiges Bombardement sicher zu stellen. Die Fort-Abstände sollen annähernd 4 km betragen; dabei wird in jedem Intervall eine in permanentem Charakter hergestellte Zwischenbatterie vorausgesetzt. Bei der Belagerung selbst bleiben dann noch die erforderlich scheinenden feldmäßigen Batterien herzustellen.*)

Das Interessanteste in dem Werke, mit dem wir uns beschäftigen, ist — wenigstens wie wir die Sache ansehen — dasjenige, was sich auf die fortifikatorischen Einzelformen bezieht; wichtiger als seine Musterbilder von Forts und Fronten erscheinen uns Brialmonts Studien über das Profil, die Gestaltung des Walles, der Flankirungsanlagen.

Früher war die dem Geschützgebrauch entsprechende Gestaltung des Walles gänzlich vernachlässigt; man behielt sich vor, im eintretenden Bedarfsfalle wohl oder übel dieselbe zu improvisiren. Brialmont bestand zuerst auf der Nothwendigkeit, in dauerhafter Weise Traversen, Rückendeckungen, Schutzorte u. s. w. herzustellen, um durch diese Anordnungen für die Bedienung der Vertheidigungs-

---

klärung beauftragten feindlichen Schwadronen aufzuhalten. Andernfalls wird es für die deutsche Reiterei nicht schwer sein, in den breiten Intervallen Mosel und Maas zu überschreiten und die Maßnahmen der Mobilmachung und den strategischen Aufmarsch zu stören."

Anmerk. d. Red.

*) Wer Brialmont nur einigermaßen kennt, wird sich selbst sagen, wie derselbe sich zu den modernen Fortifikations-Verächtern unter den Nicht-Ingenieuren stellt, die der Meinung sind, man brauche keine permanenten Festungen, da sich erforderlichenfalls solche à la Plewna extemporiren ließen. Von Plewna kann Brialmont nicht reden, ohne Todleben zu rühmen und die anderen russischen Generale zu tadeln. Diesmal sagt er: „Osman Pascha hatte das seltene Glück, es mit Generalen zu thun zu haben, die ihm Siegesgelegenheit boten, ihm die Möglichkeit gewährten, 4½ Monate lang an Befestigung seiner Stellung zu arbeiten, 3 Monate lang seine Truppen mit allem Bedarf zu versehen". Anmerk. d. Red.

geschütze die größte Bequemlichkeit, Sicherheit und Wirksamkeit zu erlangen. Die Fortbildung und Weiterentwickelung der betreffenden Anordnungen hält Schritt mit den Fortschritten der Artillerie.

Brialmont wählt beispielsweise zur Armirung folgende Geschütze: Kruppsche 15 cm von 25 und dergleichen von 35 Kaliberlänge; desgleichen 10½ und 9 cm; den Mörser von 21 cm, den von 15 cm; die Haubitzen von 21, 15, 10½ cm; Hotchkiß-Mitrailleusen und desgleichen Revolver-Kanonen.

Die 15 cm Kanone von 25 Kaliber bestimmt Brialmont für den Geschützkampf. Das längere Rohr gleichen Kalibers erachtet er für nöthig, falls der Angreifer etwa Batterien panzerte, eventuell um ihn zu sehr starken Brustwehren zu zwingen. Der Vertheidiger sichere sich mit diesem Geschütze, das dem Angreifer schwerlich zur Hand sein werde, ein Uebergewicht. Die schwersten Geschütze sollen in Panzerthürmen sicher untergebracht werden.

10½ und 9 cm sind — Räder-Laffeten vorausgesetzt — leicht genug, um ortsveränderlich durch Menschenhand zu sein. Sie wirken gegen Arbeiter, Batteriebau, Sappenteten und alle näheren Angriffsarbeiten.

Der 21 cm Mörser wird vorzugsweise gegen Schutzdecken (Blindagen) zu verwenden sein; der 15 cm Mörser seiner großen Leichtigkeit wegen sehr handlich — gegen Menschen.

Haubitzen sind für die Vertheidigung nicht gerade, was sie für den Angriff sind — unentbehrlich, denn hier kommt der Fall der Breschlegung von Futtermauern nicht vor, noch giebt es lange Linien zu enfiliren; aber nach den in Italien und England gewonnenen Versuchsergebnissen versprechen sie Nutzen durch die bedeutende Sprengwirkung ihrer großen, pulvergefüllten Geschosse.

Zur Grabenflankirung empfiehlt Brialmont die Hotchkiß-Mitrailleuse (5 Rohre zu 37 mm) und ergänzend das 9 cm Kanon in Kasematten-Laffete; zur Abwehr des gewaltsamen Angriffs Revolver-Kanonen (53 mm) in Verschwind-Thürmen nach Schumann.*)

*) Schumann nennt das Bauwerk „Versenkbare Panzer-Laffete". Im Atlas von 1885 stellt Blatt XIV eine 53 mm, Blatt XV eine 37 mm Revolver-Kanone in vertikal verschiebbarem Gehäuse dar; S. 41 bis 46 im Anhange des Textes giebt die Erklärung. Die fremden Schriftsteller wollen nicht anerkennen, daß Schumann in der Bezeichnung



Brialmont bekennt sich im Allgemeinen zu der Kruppschen Belagerungs- und Festungs-Laffete. Er empfiehlt jedoch **Rücklaufhemmung mittelst hydraulischer Bremse**, die einerseits an der Laffete, andererseits an einem aus der Bettung hervortretenden Drehbolzen befestigt ist. Die bisher für die Belagerungs-Laffete allgemein gebräuchlichen **Bohlenbettungen** will Brialmont durch in **Cement-Beton** ausgeführte ersetzt wissen. Er hält solche für dauerhafter, widerstandsfähiger und dem Charakter der permanenten Befestigung gemäßer.

Treu seiner von jeher gehegten Meinung verlangt Brialmont vom Festungsgeschütz Feuern über Bank oder durch sehr flache Scharten. Als er dies 1863 zuerst aussprach, fand er große Opposition; inzwischen hat der Gedanke seinen Weg gemacht und ist heute allgemein anerkannt.

Auf nicht enfilirbaren Fronten sollen Traversen und je **zwei** Geschützstände wechseln. Letztere, mit trapezförmigen Beton-Bettungen versehen, sind durch einen Sprengstück-Schirm (pare-éclats; spanisch wiedergegeben durch „para-casco") getrennt. Von der Hinterkante der Bettungen aus (bei Anwendung des hydraulischen Zügels [Bremse] reicht die Tiefe von 4,5 m für den Geschützstand) führt eine geschweifte Rampe auf den Wallgang oder Verkehrsweg von 4 m Breite, der 4 m tiefer als die innere Brustwehrkante liegt. In ihn münden die in den Traversen befindlichen Unterkunfts- und Schutzhohlräume. Ueber jene Rampen fährt man mit Menschenhand je nach dem Gange des Feuergefechtes die Wallgeschütze (9 und 10½ cm) auf und ab.

Auf enfilirbaren Fronten schützt Brialmont **jedes** Geschütz durch Traversen, die möglichst dicht stehen. In diesem Falle sind keine Rampen vorhanden; die Geschütz-Schutzhohlräume liegen zur Seite des Standes, von diesem aus bequem direkt zugänglich. Die Hohlräume dienen nicht nur dem Geschütz und der Bedienung; sie enthalten auch Munitions-Niederlagen in unteren Geschossen, mit Aufzügen in der Zwischendecke.

„Panzer-Laffete" eine gute und charakteristische Wahl getroffen hat; sie bleiben bei „Panzerthurm", „Panzerkuppel". Die „versenkbaren Panzer-Laffeten" giebt Brialmont durch „tours-à-éclipse" und danach unser Spanier durch „torres-eclipses", was wir mit „Verschwind-Thürme" übersetzen mußten. Anmerk. d. Red.

Die bezüglichen Traversen-Muster Brialmonts sind sehr gut ausgedacht.

Man hat von jeher dem Infanteriefeuer einen großen Werth für Festungsvertheidigung beigelegt. Nach dem, was türkisches Kleingewehrfeuer bei Plewna geleistet, hat sich dieses Anerkenntniß sehr gesteigert. Heut gilt Schnellfeuer von Infanterie und Mitrailleusen als das beste Abwehrmittel gegenüber gewaltsamen Angriffen, von denen einige deutsche Schriftsteller meinen, sie seien die den kleinen Befestigungsanlagen gegenüber anzuwendende Angriffsweise.*)

Brialmont empfiehlt jetzt für die Infanterie die Anordnung eines vorgelegten Unterwalles; früher hatte er die doppelte Feuerlinie verworfen.

Als man im Jahre 1874 sich anschickte, die Befestigung von Paris zu erweitern, wurde eine Kommission von Ingenieuroffizieren ernannt, um allgemeine Grundlagen für die Entwürfe aufzustellen. Eine dergleichen war die Annahme der doppelten Feuerlinie: ein hoher (Kavalier-) Geschützwall für den Fernkampf, ein Unterwall für Kleingewehr und das zur Nahvertheidigung dienende Geschütz. Diese Anordnung hatte einen alten Stammbaum (tenía abolengo antiguo); wieder erweckt worden war sie zuletzt 1869 in Anwendung bei den bastionirten Forts von Metz. Ihre Fürsprecher waren vorzugsweise die französischen Ingenieure Prevost und Henry. Mit Recht wurde getadelt, daß zufolge der von weit her sichtbaren Stellungen der Kampfgeschütze letztere baldiger Vernichtung ausgesetzt seien, während die leichten Stücke, schlecht untergebracht, keine bedeutende Wirkung erzielen könnten.

Ohne Zweifel erschien dieser Einwand zutreffend, denn als 1877 das Fort Villeneuve-St. Georges im Süden von Paris projektirt wurde, ordnete man das schwere Geschütz hinter dem unteren Wall und überwies den oberen der Infanterie. Man hatte die erstgenannte Anordnung „Fort à cavalier" genannt; die zweite bezeichnete man durch „Fort à massif central". Die Haupt-

*) Im 2. Kapitel, unter der Ueberschrift „Observation générale", polemisirt Brialmont recht scharf gegen die 1881 in der deutschen Heereszeitung entwickelte „beschleunigte Art vorzugehen" und gegen Sauers „Ueber Angriff und Vertheidigung fester Plätze".

Anmerk. d. Red.



aufgabe dieser „Kernmasse" war, die Unterkunftsräume und Magazine schuß- und wurfsicher (à prueba) einzuhüllen.

Von dieser Anordnung noch nicht zufriedengestellt, nahmen die Franzosen 1880 einen dritten Typus mit einfacher Feuerlinie an, von der sie genügend viel der Infanterie vorbehielten. Damit kamen sie zu etwas dem Aehnlichen, das nach Tunklers und Brunners Vorschlägen in fast allen neueren österreichischen Forts zur Ausführung gekommen ist.

Unserer Anschauung nach hat die auf einen schmalen Infanterie-Laufgang (corredor) beschränkte Faussebraie, wie Brialmont sie will, nicht die Unzuträglichkeit der bereits antiquirten niederen Feuerlinie der französischen Forts; gleichwohl erachten wir sie nicht für unentbehrlich. Wir sehen die Nothwendigkeit der Trennung der Aufstellungsorte nicht ein.

Erfolgt der Angriff mit der Sappe, so besteht die wirksamste Abwehr im Feuer der 9 cm und 10½ cm Geschütze, die durch Ortswechsel dem feindlichen Feuer ausweichen; das Kleingewehr benutzt den gedeckten Weg und Gegen-Laufgräben. Bei gewaltsamem Angriff wird von da ab, wo die Artillerie des Angreifers schweigen muß, weil die Sturmkolonnen sich in Bewegung setzen, die Vertheidigungs-Artillerie nur noch wenig ausrichten; besser ist dann, daß ihr Platz von Infanterie eingenommen wird. Sind Erdbankets nicht vorhanden, so müssen vorräthige bewegliche Holzbänke sie ersetzen. Es können auch auf der Brustwehrkrone vor den Traversen-Vorderstirnen Infanterie-Schießgräben ausgehoben werden, wie Brialmont vorschlägt. In der Mehrzahl der Fälle sind Geschütz- und Gewehrfeuer nicht gleichzeitig erforderlich; es liegt daher kein Bedürfniß vor, für beide gesonderte Aufstellungsorte zu beschaffen.

In Bezug auf Grabeneinrichtung bleibt Brialmont bei seinen früher aufgestellten Mustern; nur die Mauerwerksdeckung gegen den indirekten Schuß unter 1 : 4 hält er dann nicht mehr für ausreichend, wenn der Angreifer die Kante der deckenden Maske sieht. Den 21 cm Haubitzen zu Ehren verlangt er zwischen Mauerober- und Masken-Kante das Verhältniß von Höhenunterschied zu Horizontalabstand = 2 : 3.

Wenn die Maske dem Angreifer nicht sichtbar ist, hat die Berichtigung der Schüsse sehr große Schwierigkeit; deshalb wagt

es dann Brialmont, es bei dem alten Defilements-Verhältniß (desenfilada) 1 : 4 bewenden zu lassen.

Brialmont bewahrt seine alte Ueberzeugung von der Unerläßlichkeit der Grabenflankirung (im Gegensatze zu einigen Modernen, die bei der heutigen Feuergeschwindigkeit mit dem Frontalfeuer auszukommen meinen.

In seinen früheren Werken gab Brialmont jenem Grundgedanken übertriebenen Ausdruck in gewaltig großen und kostspieligen — wahren Kirchen (verdaderas catedrales) von Caponnièren.

Die im neuesten Werke vorgeführten sind erheblich beschränkt und mehr praktisch anwendbar: 2 Kanonen in 2 Kasematten, 2 Mitrailleusen in einem dritten Block; nur eine Feuer-Etage; der Caponnièrenkopf durch Escarpen- oder Contrescarpen-Galerien vertheidigt; auch gußeiserne Rohre zum Hindurchrollen von Explosivgeschossen.

Unter den Caponnièren-Entwürfen finden sich auch Metall-Hohlbauten: ein fester Thurm (coupole fixe; cúpula fija) für trockne Gräben; ein Drehthurm (coupole tournante; cúpula giratoria) für nasse. Letzterer ist gewählt, weil er zweierlei Zwecken dienen soll: neben der Flankirung auch dem Fernkampf. Hiermit verfällt Brialmont in denselben Fehler, der den Bastionsflanken so oft vorgeworfen worden ist, den Fehler, nach einander dem Fernkampf und der Grabenvertheidigung dienen zu wollen, wobei Gefahr ist, daß das Werk für die zweite Aufgabe versagt, wenn es durch die erste Beschädigungen von Belang davon getragen hat.*)

---

*) Der Vergleich mit den Bastionsflanken ist kein glücklicher. Es lag durchaus nicht im Vertheidigungs-System der bastionirten Front, mit den Flanken in die Ferne zu wirken; das war Sache der Facen (der Bastione und der Raveline). Die Flankengeschütze waren leichte Kanonen (6- und 3Pfünder) die normale Schußart Kartätschen. Von den Flanken aus in die Ferne wirken, hieß 30 Prozent der Kugel-Schußweite verlieren, denn diese betrug rund 1000 Schritt und 300 Schritt die Entfernung von der Flanke bis zur Bastionsspitze.

Hätte man gleichwohl unter besonderen Umständen einmal Veranlassung gehabt, von der Flanke aus in den Fernkampf einzugreifen, so hätte man nicht nöthig gehabt, sich davon abhalten zu lassen durch die Besorgniß, das feindliche Feuer auf sich zu ziehen und möglicherweise die Flanke vor der Zeit gefechtsunfähig zu machen, denn was die Flanke bedurfte, um Grabenvertheidigung leisten zu können, den

Die leichten Geschütze (9 cm und 10½ cm), die gegen das Vorschreiten des Sappenangriffs und vorkommenden Falles gegen Sturmhaufen zu wirken haben, verwendet Brialmont nach wie vor als Bankgeschütze unter freiem Himmel auf dem hohen Walle. Die Zulässigkeit dieser Aufstellungsweise beruht auf der durch Leichtbeweglichkeit ermöglichten häufigen Ortsveränderung. Bis in die neueste Zeit hat man die schweren Kampfgeschütze in gleicher Art postirt. Der heutigen Artillerie gegenüber ist dies zum Fehler geworden — sehen wir zu weshalb.

Die Kampfgeschütze, mit denen wir es zu thun haben, sind die 15 cm Kanone und die 21 cm Haubitze; jedes Stück mindestens 3 Tonnen schwer (das spanische gegossene 15 cm Ringgeschütz [de fundicion sunchada] wiegt 4½ Tonnen = 4500 kg). Wollte man auch dieselben in Räder-Laffeten einlegen — es wäre nicht daran zu denken, sie jederzeit umherzufahren, wie dies mit den leichten Stücken geschehen kann und muß. Sobald sie aber auf derselben Bettung hinter der Brustwehr fest verbleiben, ziehen sie das feindliche Feuer auf sich, und früher oder später — wahrscheinlich sehr bald — werden sie außer Gefecht gesetzt sein. Der Angreifer rechnet mit seinen Kanonen, die von vorn demontiren, seinen genau werfenden gezogenen Mörsern, die den Geschützstand mit den Kugeln ihrer in passender Höhe springenden Schrapnels überschütten, abwechselnd mit enfilirenden Granaten, Traversen abkämmend, sich in die Böschungen bohrend, mit Sprengstücken

---

Feind zu zwingen, methodisch vorzugehen, Bresch- und Contrebatterien zu bauen — das war die Unfaßbarkeit des Flankenfußes — mit oder ohne Revêtement, mit oder ohne Kasematten zu rasanter Grabenbestreichung — durch direktes Feuer aus der Ferne. Verloren war die Flanke und mit ihr das Bastionär-Tracé in dem Augenblicke, wo der indirekte Schuß eine Macht geworden war.

Die in Rede stehende Doppelaufgabe, die Brialmont seinem Panzer-Drehthurm im nassen Graben stellt, mahnt mehr an unsere massiven Reduits, die zugleich, zur Plattform-Vertheidigung eingerichtet, Kavaliere darstellten. Deren Doppelrolle war jedoch ungleich gewagter. Das Bedenken gegen Brialmonts bezüglichen Vorschlag, das wir oben im Texte wiedergegeben haben, theilen wir nicht. In der großen Kostbarkeit metallener Hohlbauten liegt eine starke Aufforderung, sie wenigstens so viel und vielseitig auszunutzen, als irgend möglich ist.

Anmerk. d. Red.

Material zertrümmernd und Mannschaft kampfunfähig machend. Bereits 1870 bei der Belagerung von Straßburg und darauf derjenigen von Paris, nahm man die erhebliche Wirkung wahr, die das Geschütz des Angreifers gegen die hohen, unbedeckten Stücke des Platzes erzielte; die Leichtigkeit, mit welcher letztere zum Schweigen gebracht wurden, ihr Feuer zum Erlöschen. Man muß in Erwägung ziehen, daß in den seither verflossenen 15 Jahren die Leistungsfähigkeit der Artillerie sehr beträchtlich sich gesteigert hat.

Um jene schweren Nachtheile zu mildern, kann man einen Theil der Kampfgeschütze in niedrige Batterien zwischen den Forts aufstellen, die, in der Bauweise der Angriffsbatterien ausgeführt, die Vortheile des kleinen Zieles und der von den Wellen und Falten des Geländes begünstigten Schwerauffindbarkeit und Treffbarkeit mit jenen gemein haben.

Diese Aushülfe ist jedoch nur ein Palliativ; die wahre Lösung scheint nur darin zu finden zu sein, daß man die Geschütze in Hohlbauten bringt, sie kasemattirt, um sie dem Vertikal- wie dem bestreichenden (Enfilir-) Feuer zu entziehen, und sie panzert, um sie gegen direktes Feuer von vorn zu schützen.

Kasematten nach den Ideen Montalemberts würden kaum einige Stunden Beschießung ertragen; die von Haxo empfohlenen Masken oder Schirme mochten vor 40 Jahren für eine Lösung des Problems gelten, aber heute, gegenüber der Wirkung der großen Sprenggeschosse, sind seine weiten Schußöffnungen und Erd-Zwischenkeile eine solche nicht mehr.

Nun denn also — die „Panzerkasematte" ist die richtige Räthsellösung bezüglich Unterbringung des schweren Geschützes! Wenn Werth darauf zu legen ist, ein großes Schußfeld zu haben, und daß die Stücke schnell und leicht zu bedienen sind, so versteht es sich, daß der Drehthurm der festen Kasematte vorzuziehen ist.

Einige, z. B. Schumann, wollen Geschütz überhaupt nur in dieser Weise aufstellen; Brialmont beschränkt ihre Anwendung auf das für den Fernkampf bestimmte. Die ersten bezüglichen Entwürfe — von Coles, Ericson, Möring, Piron 2c. — sind bereits für veraltet zu erachten; augenblicklich konkurrenzfähig sind nur die Typen Gruson und Mougin. Jener, am weitesten verbreitet, hat in den letzten zwei Jahren erhebliche Verbesserungen erfahren infolge der in den Buckauer Metallwerkstätten gemachten Erfahrungen und der Aufnahme der Ideen des Majors Schumann,

welch letzterer neben Oberst Inglis (seit 1858 Mitglied der Panzer-Versuchskommission von Shoeburyneß) die meiste Autorität und Erfahrung in dieser Sache besitzt, die er zu seiner Spezialität gemacht hat.*)

Niemand wird den Typen in Brialmonts Fortification du temps présent das Widerstandsvermögen absprechen, das ihr Urheber ihnen zuschreibt; es wird allerseits zugegeben werden, daß das verschanzte Lager von Bukarest,**) das, wie es heißt, eine Anwendung derselben sein wird, nach erfolgter Ausführung die formidabelste Festung sein wird, aufs Beste den Bedürfnissen der Artillerie von heut entsprechend.

Auf den vortrefflichen Blättern, die den Atlas zu dem in Rede stehenden Werke bilden, die Pläne und Profile studirend, die der Autor für Forts und Batterien vorschlägt, fühlt der Geist sich zur Bewunderung hingerissen; man erkennt, daß die Technik unserer Tage der Vertheidigungskunst machtvollsten Beistand leistet, und man gewinnt Zutrauen zu den Hülfsmitteln, die die Vertheidigung in Rechnung und der angeblichen Ueberlegenheit des Angriffs entgegenzustellen hat.

Aber hat man die Phantasie walten lassen, aufs Kunstreichste eine ideale Oertlichkeit befestigt, die mit so viel Kunst zubereiteten Elemente in Wirksamkeit treten, sie ringen lassen mit den vom Angriff aufgehäuften Mitteln, sie bezwingen, ins Unabsehliche den Widerstand verlängern, einen glänzenden Sieg der Vertheidigung über den Angriff ins Werk setzen — dann hält man an und zieht in Erwägung, was die Herstellung einer Befestigungsanlage solcher Art kosten möchte, und alsbald werden sich Millionen auf Millionen häufen, die Rumänien aufzuwenden haben wird, das

---

*) Wir übergehen die sich anschließende Charakteristik der beiden Systeme, die seitdem durch die Bukarester Schießversuche aufs Eingehendste zu allgemeiner Kenntniß gelangt sind. Brialmont, der sein neuestes Werk abgeschlossen und in Druck gegeben hat, ohne die von ihm angeregten und nahe bevorstehenden Konkurrenz-Schießversuche abzuwarten, hat sich dadurch in die Lage versetzt, eine überaus wichtige konstruktive Frage unentschieden und in dieser Beziehung seine Arbeit unabschließend lassen zu müssen. Anmerk. d. Red.

**) Unser spanischer Gewährsmann schreibt rumänisch „Bucuresci", was gewiß kein Spanier richtig ausspricht: „Bukureschť". Anmerk. d. Red.



doch zu seiner Vertheidigung nur ein verschanztes Lager benöthigt! Ein Land von solcher Ausdehnung wie Spanien, würde, trotz möglichster Beschränkung in der Zahl fester Plätze, deren dennoch viel mehr bedürfen, als mit dem Staatseinkommen zu bestreiten wären.

Die spanischen Ingenieure soll diese Erwägung doch nicht untröstlich machen. Ist es wahr, daß die heutige Befestigungskunst in Zwiespalt steht mit Armuth? Werden wir darauf verzichten müssen, die Hülfe auszunutzen, die der Landesvertheidigung von der Befestigungskunst geboten wird, weil wir nicht Hunderte von Eisenthürmen bezahlen können, die uns nöthig wären, wenn wir unsere verschanzten Lager und Sperrforts à la Brialmont befestigen wollten? Es scheint nicht natürlich, daß das folgt; im Gegentheil am vernünftigsten, daß, wenn wir nicht das Beste, das Ideal erlangen können, wir uns mit dem Erreichbaren begnügen.

Wohlan denn — giebt es etwa kein anderes Mittel, das Kampfgeschütz zu bewahren, als es in einen Thurm zu stellen? Wir glauben das nicht. Wahr ist es — wenn die Geschütze auf den Wällen gelassen werden, hinter den Brustwehren unverrückt, dann werden sie in Kurzem durch das gut gezielte Feuer der Belagerungsbatterien zerstört sein; aber mögen sie doch diesen gefährdeten Platz aufgeben, sich ins Innere der Forts zurückziehen, in einem genügenden Abstand hinter den Wallschüttungen, um ihre Flugbahnen über die höchsten Kämme hinweg zu bringen; wende man das indirekte Richten an, indem man sich durch Beobachter auf dem Banket leiten und berichtigen läßt . . . dies allein schon wird die Folge haben, das Schießen des Belagerers in hohem Maße zu erschweren, denselben zu bedeutend größerem Munitionsaufwande zu nöthigen.

Fürchtet man, der Angreifer werde die so aufgestellten Geschütze durch sein Mörserfeuer gefährden, so kann man sich mit Unterkunfts-Gewölben helfen, oder eine gewisse Ortsveränderlichkeit in Anwendung bringen. Letzteres wird sich nicht allzu schwierig erreichen lassen, wenn die Geschütze mit Räder-Laffeten versehen werden, demzufolge sie — wenngleich schwerwiegend — wohl ab und zu von einem zum andern der vorbereiteten Aufstellungsplätze versetzt werden können; besser noch wären innere Eisenbahnen, auf denen fahrbare Plateauwagen laufen, die das Geschütz in Dreh-

Laffeten tragen. Eine derartige Kriegsmaschine hat Major Mougin (der Konstrukteur des Bukarester französischen Thurmes) ausgearbeitet, um als mobile Batterie in den Fort-Intervallen benutzt zu werden. Brialmont beschreibt sie eingehend im 11. Kapitel seines neuesten Werkes.*)

Das Schießen auf Grund indirekten Richtens wurde schon bei der Vertheidigung von Belfort angewendet, freilich noch so zu sagen embryonisch, als erster Versuch einer neuen sehr nützlichen Erfindung. 1874 und 1875 wurden auf russischen Schießplätzen — angeregt durch den unvergeßlichen Todleben — einschlägige Versuche gemacht.

Die Wichtigkeit des indirekten Richtens und Schießens für die Vertheidigung der Festungen behandelt eingehend ein Artikel des Major Mestreit in der Revue belge, Theil I, S. 88 des Jahrganges 1880. Neuere Befestigungsvorschläge sind auf diese Schutzart gegründet, so von Krasowski (Original im russischen Ingenieur-Journal, Dezember-Heft 1881; deutsch in den österreichischen „Mittheilungen", August-Heft 1884, S. 361, Tafel 16 und 17;**) französisch im Bulletin de la Réunion des officiers, 1885), von Sederholm (nach dem Russischen im Juli-Heft 1883

---

*) Von der Annahme ausgehend, die Kampfgeschütze des Platzes vermöchten sich — außer in Thürmen — in festen Stellungen, selbst maskirt und indirekt feuernd, dauernd nicht zu behaupten, Ortswechsel gewähre das einzige Bewahrungsmittel. Die Forts werden (wie zuvor auch Todleben schon empfohlen) durch eine Art gedeckten Weges im Einschnitts- (Tranchée-) Charakter verbunden. Durch die aus dem ausgeschachteten Boden gebildete Glacis-Brustwehr wird das auf der Grabensohle verlegte Geleis und das fahrende Geschütz bis zur Anschlagshöhe gedeckt. In Abständen werden Bonnets angebracht, durch die das pausirende Geschütz noch vollkommnere Deckung erlangt. Das Laufräder-System der Mouginschen Plateauwagen ist sehr geschickt angeordnet, so daß ohne Schwierigkeit und merklichen Zeitverlust rechtwinklige Kniee des Geleises durchfahren werden können. Wagen und Geschütz wiegen zusammen nicht mehr als ein gewöhnlicher beladener Güterwagen, können also durch Menschenhand befördert werden. Die Spurweite ist die normale der Verkehrsbahnen. Anmerk. d. Red.

**) Die auszugsweise, aber für das Verständniß völlig ausreichende Wiedergabe der Entwürfe von Krasowski empfehlen wir dem deutschen Leser aufs Dringendste. Anmerk. d. Red.



der Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine), von Millard (Revue militaire belge, 1885, Theil I); englische Projekte (Professional papers, 1883). Keiner dieser Vorschläge entspricht unserer Meinung nach vollständig den Bedingungen der Aufgabe, aber alle bieten annehmbare, studirenswerthe Anordnungen; es scheint angezeigt, daß diese Grundlage (der indirekt feuernden, vom Erdwall zurückgenommenen Kampfgeschütze) von nun ab vorzuwalten berufen ist, indem sie den unschätzbaren Vortheil bietet, eine billigere Herstellungsweise der Forts zu ermöglichen, als die der Ausstattung mit Panzerthürmen.

Der zweite Band des Brialmontschen neuesten Werkes beginnt mit dem 9. Kapitel und behandelt „Verschiedene Muster detachirter Forts". Sie zerfallen zunächst in zwei Hauptgruppen: Forts mit und Forts ohne Reduit. Der letzteren Art dürfen nur diejenigen sein, die zufolge ihrer Lage lediglich gewaltsam würden angegriffen werden können, die also sturmfrei sein und Kampfgeschütze enthalten müssen. Für beide Hauptgruppen werden verschiedene Entwürfe je nach der Lage des Grundwassers zum Bauhorizonte, demnach solche mit trocknen und solche mit nassen Gräben aufgestellt.

Es ist freilich natürlich, daß Brialmont in seinem neuesten Werke vor Allem zur Darstellung gebracht hat, wie er glaubt, daß die Befestigungen unserer Tage anzuordnen seien; wir bedauern aber doch, daß er nicht wenigstens ein Kapitel der Darlegung dessen gewidmet hat, was in neuerer Zeit von Anderen geschrieben und empfohlen worden ist. Einer der Gründe, die seiner „Fortification à fossés secs" so viel Werth und Wichtigkeit gaben, lag gerade in dem Beschreiben und Analysiren der Projekte verschiedener Verfasser, die jenes Werk enthielt, und es geeignet machen konnte und gemacht hat, den Stand der Befestigungskunst zur Zeit, da es geschrieben wurde, kennen zu lernen. An Stoff für das vermißte Kapitel hätte es nicht gefehlt. Außer den bereits erwähnten Quellen sind zu nennen:

Graf von Geldern: Befestigungsvorschläge. Basirt auf die Trennung der Sicherheits- von der Kampfarmirung (Oesterreichische Mittheilungen 1873); Brunner: Leitfaden zum Unterrichte in der beständigen Befestigung, Wien 1877; Sammlung von Konstruktions-Details der Kriegsbaukunst, bearbeitet im technischen und administrativen Militär-Comité, Wien 1877—1881; Delair:

Cours de Fortification permanente (autographirte Hefte für den Gebrauch der Schule von Fontainebleau); Plessix und Legrand: Manuel complet de fortification, Paris 1883; Schueler: Leitfaden für den Unterricht in der Befestigungskunst und im Festungskriege an den königlichen Kriegsschulen, Berlin 1884; Oberst v. Giese: Die Befestigungsweise der Gegenwart und nächsten Zukunft, Berlin 1881; Major Schumann: Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer: „Panzer-Laffeten“ für eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung, Potsdam 1885. Sehr wahrscheinlich existirt dergleichen noch mehr, das nur nicht zu unserer Kenntniß gelangt ist, trotz des Fleißes, den wir anzuwenden uns angelegen sein lassen, behufs Klarstellung (averiguacion) alles dessen, was Fortschritte in der Befestigungskunst betrifft.

Die Umwallungen oder Sicherheitsumzüge (enceintes de sûreté; recintos de seguridad) von Lagerfestungen müssen so eingerichtet sein, daß sie größtmögliche Bürgschaft gegen Wahrscheinlichkeit des Gelingens eines gewaltsamen Angriffs bieten. Demgemäß bildet sie Brialmont aus einzelnen selbstständigen Forts und fortlaufenden Verbindungslinien, letztere aber einfacher als die in neuester Zeit bei Straßburg, Mainz und Köln zur Ausführung gekommenen.

Eine zweite Anordnung giebt Brialmont als Beispiel der Anwendung ortsveränderlicher Panzer-Batterien, die auf einer Wall-Eisenbahn laufen, behufs Konzentration des Festungsgeschützes auf der angegriffenen Front.

Bei den Umwallungen, die dem förmlichen Angriff Widerstand zu leisten im Stande sein sollen,*) besteht eine bemerkenswerthe Verschiedenheit im Vergleich zu dem, was Brialmont in seinen früheren Werken gerathen hatte. Es ist dies die nahezu vollständige Unterdrückung der Außenwerke, denen man vormals

---

*) Es sind keine deutschen Kunstausdrücke zur Hand, die so kurz, wie es im Spanischen durch die Nebeneinanderstellung von recintos de seguridad und recintos de sitio geschieht, den fortifikatorischen Charakter von Umwallungen, die nur dem gewaltsamen, und solchen, die auch dem förmlichen Angriff gewachsen sein sollen, zu unterscheiden geeignet wären. Uebrigens ist „sitio“ ebenso wie unser „Belagerung“ von allgemeiner Bedeutung, und um sicher richtig verstanden zu werden, muß man „sitio“ durch „regular“ genauer bestimmen.

so großen Werth beimaß. Dieses Aufgeben entspricht dem veränderten Aussehen, das die Festungsangriffe gewonnen haben: vormals war der Nahkampf das Vorwaltende, er nahm fast die ganze Zeitdauer der Belagerung weg; es war natürlich, daß die Befestigungskunst sich demgemäß gestaltete; eine verständige Anordnung von Außenwerken, war das wirksamste Verzögerungsmittel. Heute dagegen ist der Fernkampf das Entscheidende. Das Nahgefecht ist die Schlußscene, in welcher der Vertheidiger die Aufgabe hat, mit seinen nahezu erschöpften Mitteln Widerstand zu leisten; kunstvolle Vorbereitungen, die getroffen sein möchten, würden sich in der Mehrzahl der Fälle nutzlos erweisen, mangels der Mittel und Menschenkräfte zu ihrer Verwerthung.

Ein besonderes Kapitel (das 16.) ist dem Angriff und der Vertheidigung der Lagerfestungen gewidmet.

Brialmont giebt eine gute Uebersicht von dem allgemeinen Gange der Unternehmungen in der Weise, wie heut die meisten Schriftsteller, die sich mit den einschlägigen Studien beschäftigt haben, denselben auffassen. Brialmont gebührt der Ruhm, zuerst die Grundsätze des modernen Angriffs festgestellt zu haben, als noch Niemand nach den Verbesserungen geforscht hatte, die nothwendigerweise der Vaubansche Angriff nach Annahme der gezogenen Geschütze erfahren mußte. Es geschah in solcher Vollständigkeit, daß seitdem nichts nöthig gewesen ist, als Umgestaltung einiger Einzelheiten und kleine Abänderungen in der Nomenklatur.

Außerdem enthält das in Rede stehende Kapitel eine Mißbilligung (refutacion) der Theorie des Generals v. Sauer über beschleunigten Angriff.*)

---

*) Mehr sagt Oberst de la Llave über diesen Punkt nicht; es ist wenig und unbelehrend. Ein paar Worte der Ergänzung scheinen nicht überflüssig. Brialmont verdammt den gewaltsamen Angriff nicht durchaus; er räumt ein, daß es Umstände giebt, wo die Hauptsache ist, ein gewisses Ziel vor Ablauf einer gewissen Zeitfrist zu erreichen, und wo dann, wenn dies mit normalen Mitteln nicht möglich ist, Wagnisse unternommen und große Opfer nicht gescheut werden dürfen; er protestirt aber dagegen, aus der Ausnahme eine Regel zu machen. Er sagt mehr oder weniger deutlich: die neue französische Grenzsperre hat natürlich den größten Rumor in den Köpfen der deutschen Fachmänner verursacht. Der Gedanke, sich den Einbruch in Feindesland künftig erst durch eine Reihe von Blockaden und förmlichen Belagerungen erkämpfen, einen

Das letzte (17.) Kapitel widmet Brialmont der Küstenvertheidigung. Bei der Wichtigkeit dieser Frage scheint es passend, die Grundsätze des Verfassers kurz wiederzugeben. Große Bedeutung für die Vertheidigung der Fahrwasser ist den festen und schwimmenden Sperren, Seeminen und Torpedos zuzugestehen; jedoch müssen alle derartigen Anlagen durch eine aus großen Kanonen und Haubitzen gebildete Küstenartillerie gesichert sein. Die Stücke mittleren Kalibers (21 und 26 cm) können in Bankbatterien stehen (wie die Beschießung von Alexandria gezeigt hat); die schwersten Geschütze dagegen (28 bis 40 cm), die sehr kostbar und nicht sehr zahlreich sind, verdienen den Aufwand eines besonderen Schutzes, den übrigens auch ihre künstlichen und verletzbaren Laffeten beanspruchen. Es ist überflüssig zu sagen, daß Brialmont, der den Drehthürmen für die Landbefestigung das Wort redet, sie noch nachdrücklicher für die Küstenbefestigung anräth, und daß er sie bloßen Frontschirmen (escudos de frente)

---

enormen Apparat und — was noch wichtiger — kostbare Zeit aufwenden zu müssen, erschien so beunruhigend, daß man nach einer Beschwichtigung suchte, die man in dem Gedanken fand, es werde und müsse sich eine Beschleunigung des Angriffes ins Werk setzen lassen. Die Vertreter dieser Theorie (sagt Brialmont) denken sich bei dem Geschützpark jedes Armeekorps eine Sektion von 40 leichten Belagerungs-Haubitzen und Mörsern. Diese, verstärkt durch Feldartillerie, nimmt, nachdem der Vertheidiger zunächst aus dem Vorfelde vertrieben, Stellung auf 2000 m und bewirkt die feindlichen Anlagen aufs Heftigste, was die Widerstandskraft derselben so schwächen wird, daß die zweite Stellung (mit Erddeckungen) auf 1000 m genommen werden kann. Das Feuer des Angreifers muß das des Vertheidigers niederhalten. Da es durchaus nur in Schüssen und Würfen im hohen Bogen besteht, kann es fortdauern, während die Sturmkolonnen das Vorfeld überschreiten. Mittelst Wurfbrücken gewinnen die Spitzen die Kofferdecken, die sie durch Dynamit einschlagen, und die Sturmkolonnen die Escarpe, woran sich dann erforderlichenfalls Leitererstteigung schließt.

Ein Unternehmen dieser Art (sagt Brialmont) wird nur dann einige Aussicht auf Erfolg haben, wenn — wie die Fürsprecher dieser Angriffsweise annehmen — die Besatzung aus den minder tüchtigen Bruchtheilen der Armee zusammengestellt ist, Truppen, die frisch eingetroffen oder erst eingezogen, kaum organisirt, mit dem Vertheidigungsdienst wenig vertraut sind und unter dilettantenhaften Führern stehen. Die Wurfbrücken, die der Transportirbarkeit wegen nothwendig sehr

und festen Panzerkasematten vorzieht. Er giebt zwei Typen: der eine aus Grusonschem Hartguß mit zwei Kruppschen 40 cm Kanonen, wie die italienische Regierung zur Vertheidigung des Hafens von Spezzia bei der Fabrik in Bestellung gegeben hat; der andere ein Entwurf des Majors Mougin für die St. Chamond-Werke, ein cylindrischer Thurm aus Stahleisen-Zusammensetzung für zwei 34 cm de Bange-Kanonen.

So viel entnehmen wir der Studie des Oberst de la Llave über Brialmont. In dieser erscheint (vergl. vorstehend S. 534) der Name Villenoisy unter den letzten Kämpen der bastionirten Front und demzufolge Gegnern der Polygonal-Befestigung und ihres eifrigsten literarischen Vertreters, Brialmont.

Als Lehrer der Fortifikation an der Ingenieurschule in Metz vertrat Cosseron de Villenoisy pflichtmäßig, was zur Zeit im französischen Ingenieurkorps als fortifikatorische Glaubenslehre

---

leicht konstruirt sein müssen, werden nicht dazu gelangen, Dienste zu leisten, wenn Revolver-Kanonen und Mitrailleusen in Verschwind- oder Versenk-Thürmen vorhanden sind. Die Ueberschreitung des Vorfeldes wird durch Hindernisse zu erschweren und aufzuhalten sein. Die Hülfe der bergenden nächtlichen Dunkelheit besteht gegenüber den als vorhanden anzunehmenden elektrischen Beleuchtungsapparaten nicht mehr.

Man sieht, Brialmont sagt im Grunde nicht mehr als: Ihr behauptet, Ihr werdet Verhältnisse antreffen, die einen durch ein heftiges Schrapnel- und anderes Wurffeuer vorbereiteten gewaltsamen Angriff gelingbar und zu dem der förderlichsten Kriegsführung gemäßesten machen; ich behaupte, Ihr werdet solche Verhältnisse nicht antreffen! Die Entscheidung bleibt der künftigen Erfahrung vorbehalten. Es ist jedenfalls besser, man entwickelt eine Theorie und arbeitet ein darauf begründetes Verfahren aus, auf die Gefahr hin, daß man künftig doch keinen Gebrauch davon machen kann, als man unterläßt diese Vorsorge und Vorarbeit, um dann möglicherweise doch einmal unvorbereitet einer Gelegenheit gegenüber zu stehen, wo jene Theorie zur Verwerthung hätte kommen können. Jedenfalls würden wir unserem spanischen Gewährsmanne nicht zustimmen, wenn er seine Vokabel „refutacion“ im Sinne von „Widerlegung“ (was allerdings die üblichste Bedeutung ist) gebraucht haben sollte. Da es die lateinische Herkunft des Wortes erlaubt, haben wir dasselbe lieber durch das mildere und vorsichtigere „Mißbilligung“ wiedergegeben. Anmerk. d. Red.

und unantastbare Wahrheit galt. In demselben Jahre (1869), in dem Brialmont in seiner „Polygonal-Befestigung" die französische Schule angriff, erschien von Villenoisy: Essai historique sur la fortification (Paris bei Dumaine), als Geschichtswerk sehr brauchbar.

Die Kriegserfahrungen von 1870 stimmten ihn um. Er gewann die Ueberzeugung, daß das gezogene Geschütz und die entsprechende neue Angriffstaktik zu einer Erneuerung der Regeln der Vertheidigungskunst verpflichteten, und entschloß sich zum Opfer der Lehrsätze, die er vormals vorgetragen und mit großem Talent in der Presse vertheidigt hatte.

Indem Villenoisy auf die französische Ueberlieferung Verzicht leistete, schloß er sich jedoch nicht der polygonalen oder deutschen Schule an; er verfiel vielmehr dem Skepticismus bezüglich des Werthes der Grundrißform, behauptete, die Flankirung sei nur noch von untergeordnetem Werthe, und rieth, alles fortifikatorische Nachdenken darauf zu richten, wie das Festungsgeschütz am besten aufzustellen sei, und zwar aus dem doppelten Gesichtspunkte: geschützt zu sein und wirken zu können. Nach 1871 hat Villenoisy kein bedeutendes fortifikatorisches Werk veröffentlicht, aber eine Folge kürzerer Arbeiten, in denen er einzelne Fragen beleuchtet, verdient gelesen zu werden, und die letzte (L'Artillerie et les Places fortes; März-Heft 1886 des Journal des sciences militaires) ist sicherlich nicht die mindest bedeutsame.

Diesen Artikel hat Oberst de la Llave (mit einigen Auslassungen) übersetzt und absatzweise eigene Betrachtungen eingeschaltet. Wir folgen seiner Ordnung und markiren die so entstandene Wechselrede durch Vorsetzung der Namens-Chiffern C. d. V. und d. l. Ll.

C. d. V. Den Hüttenkundigen ist die Herstellung eines widerstandsfähigeren, sehr gleichmäßigen Stahls gelungen; man hat die Ladungen verstärken, dadurch den Geschossen größere Anfangsgeschwindigkeit, folgerecht größere Durchschlagskraft selbst auf beträchtliche Entfernungen geben können. Andererseits füllt man in die Hohlgeschosse Explosivstoffe von bisher unbekannter Heftigkeit, und das Krepiren von Granaten mittleren Kalibers wird künftig die Brustwehren auseinanderwerfen und Schaden anrichten, der sich nicht repariren läßt; Menschen und Material werden keinen Schutz mehr auf dem Walle finden. Mit dem 95 mm Kanon (einem Stück von genügender Beweglichkeit, um überall hingeschafft werden zu können) kann man — wie versichert wird — auf 2500 m

Geschosse entsenden, die 8 m in fest gelagerten Boden eindringen und bei der Explosion Trichter von gleichem Durchmesser auswerfen.

Was soll man da machen? Wie wollen wir unsere Festungen gegen diese furchtbaren Maschinen schirmen, wie den kleinsten Schutzraum, die leichteste Brustwehr in ihnen erhalten?

Wir nehmen an, wenn der Kriegsminister die zur Kommission versammelten Spitzen des Geniewesens (seine natürlichen Rathgeber in solchem Falle) um Rath fragt — es wird denselben keine Mühe machen, ihn zu beruhigen, sie werden ihm sofort Abhülfe des Uebels anzeigen, eine Menge vortrefflicher Lösungen, unter denen die Wahl zu treffen ihn in Verlegenheit setzen wird.

Wir unsererseits kennen keine; wir begnügen uns, unsere Verwunderung über die gewaltige Gemüthsbewegung auszudrücken, die durch die Kunde von jenen Vervollkommnungen erzeugt worden ist, als ob man dieselben nicht hätte vorhersehen können; und noch andere! Glaubte man, die Kunst der Stahlerzeugung, die in den letzten 20 Jahren so große Fortschritte gemacht hat, habe die Grenze der Möglichkeit erreicht? Unter den bekannten und noch zu entdeckenden Metallverbindungen würde keine geeignet sein, der Artillerie neue Hülfsmittel zu bieten? Glaubte man, seit die Chemiker ihre Aufmerksamkeit der Erforschung der Sprengstoffe widmen — Leute wie Nobel und Berthollet hätten ihr Wissen erschöpft? hätten keine Schüler und Nachfolger? Es wäre ein schwerer Irrthum. Die Hüttenkundigen haben ihr letztes Wort noch nicht gesprochen; sie haben noch viele Ueberraschungen für uns vorräthig. Die Chemiker haben die Untersuchung der Sprengstoffe nur erst gestreift. Alle bisher in Anwendung gebrachten gehören in das Bereich des Stickstoffs, das noch lange nicht erschöpft ist; die Heftigkeit der Chlorate (chlorsauren Salze) und des Chlor-Stickstoffs, die bisher noch nicht ungestraft mit sich haben hantiren lassen, versprechen, daß es eine Reihe von Chlorverbindungen giebt, die noch zu entdecken sind.*)

---

*) Chlorsäure, an eine Basis gebunden, giebt Chlorat oder chlorsaures Salz. Das Chlorat wird mit Brennstoffen gemengt: Zucker, Schwefel, Kohle, blaugesäuerte Pottasche, amorpher Phosphor 2c. Alle Chloratpulver, besonders die mit Pottasche, sind äußerst stoßempfindlich und gefährlich zu hantiren. Man verwendet sie nur in geringen Mengen, z. B. zu Friktions-Schlagröhren, als Triebkraft für Kindergewehre 2c. Das Prinzip ist von Berthollet 1788 entdeckt. Anmerk. d. Red.

Alle Fortschritte nützen übrigens der Vertheidigung ebenso gut wie dem Angriff; der Geschickteste wird den größten Nutzen daraus zu ziehen wissen. Soll es denn dem Angreifer möglich sein, sich schnell Deckung zu schaffen, wenn der Vertheidiger dabei in Verlegenheit kommt, er, der doch mehr Zeit gehabt hat, seine Vorkehrungen zu treffen? Sollen denn die Laufgraben-Brustwehren und die Angriffsbatterien widerstandsfähig sein, wenn die Wälle des Platzes zur Vernichtung verdammt sind?

Man wird einwerfen, der Angreifer könne seine Laufgraben wieder aufrichten; die Besatzung habe nicht gleiche Hülfsquellen, und was werde aus ihr, wenn ihre Brustwehren zerstört seien?

Es ist leicht zu antworten: Zerstört werden sie nicht. Sie werden einfach umgestaltet, vom Platze gerückt. Der Boden, den die eine Sprengwirkung auswirft, wird meist Trichter zuschütten, die bei früheren Schüssen entstanden sind. Die Wallmasse wird beschädigt sein, aber ihre Eigenschaft als Hinderniß behalten haben; sie wird nach wie vor die darunter belegenen Räume schützen. Eine sehr stark beschädigte Brustwehr wird allerdings auf Bänken und Bankets dem Soldaten keinen Schutz gegen das Artilleriefeuer des Angreifers mehr gewähren. Das ist nichts Neues; so verhält es sich schon lange. Die Brustwehren, mit denen man unsere Wälle ausputzt, sind nicht mehr werth als die Schirmwände, auf welche ehemals die Chinesen gräßliche Drachen malten. Man hat das nicht erkannt; aber nichts ist sicherer.

So lange der Kanonenschuß rasant war, gewährte die Brustwehr Menschen und Dingen wirksamen Schutz. Dem that zuerst Vauban Eintrag durch Erfindung des Ricochetschusses. Die verringerte Ladung machte den Schuß zu einem matten; die Flugbahn nahm merkliche Krümmung an, und das Geschoß, nachdem es die Kante der Brustwehr gestreift, schlug nahe genug hinter letzterer auf, so daß dieselbe aufhörte, den Vertheidigern Schutz zu gewähren. Bei geringer Geschwindigkeit konnten die Geschosse Wirkung nur erzielen, wenn sie sehr groß waren und aus geringer Entfernung abgefeuert wurden, was die Verwendbarkeit des Ricochetschusses sehr beschränkte.

Als für die Artillerie neue Eigenschaften gewonnen waren, eine gegen ehedem gewaltig vergrößerte Tragweite, nahm die Flugbahn — trotz aller Bemühungen sie zu strecken — eine beträchtliche Krümmung an. Bei großen Schußweiten erhebt sich das

Geschoß um ein Sechstel bis ein Fünftel derselben in die Luft und gelangt auf den Boden unter 1 : 4 geneigt oder auch noch steiler, wobei es bedeutende Geschwindigkeit beibehält, also auch große Durchschlags- und Zerstörungskraft. Daraus ergeben sich Wirkungen von äußerster Heftigkeit. Ein Geschoß mittleren Kalibers, durch einen Meter fest gelagerten Brustwehrboden gegangen, zertrümmert eine Laffete und trifft einen Menschen mitten auf die Brust. Das ist Gefahr genug, und eine Durchschlagskraft von 8 m macht die Sache nicht schlimmer. Die Brustwehren haben den dahinter Stehenden schon lange nur illusorischen Schutz gewährt. Damit der Schutz den schrägeinfallenden Schüssen gegenüber ein wirksamer sei, müßte die deckende Masse, statt auf dem Boden aufzuliegen, gleich einem Schilde in einer gewissen Höhe über demselben und rechtwinklig zur Geschoßbahn angebracht sein, was nicht möglich ist.

d. l. Ll. Diesem Gemälde von Unzuträglichkeiten, demzufolge die Fortifikation zu völliger Ohnmacht verdammt erscheint, können wir sogar noch Einiges hinzufügen, das unser Autor nicht erwähnt, ohne Zweifel, um sein Bild mit düsteren Farben nicht zu überladen. In der That ist es nicht nöthig, daß die Brustwehr zerstört werde, damit sie Material und Personal nicht ferner decke; die gezogenen Mörser werden schließlich Alles aufsuchen, was sich auf den unbedeckten Wällen vorfindet und mit ihren flatterminenartig wirkenden Sprenggeschossen Alles vernichten; andererseits werden die Schrapnels — das in den letzten Jahren am meisten vervollkommnete Geschoß — jede Ansammlung von Menschen auf Geschützbänken und Infanteriebankets hindern.

C. d. V. Wer das Zutreffende unserer Bemerkungen anerkennt, wird uns vielleicht sagen: Das gefürchtete Uebel ist nur zu gewiß. Was hilft denn dagegen?

Was hilft! Man braucht nur die guten Schriftsteller zu befragen, die es längst gelehrt haben. Hat nicht Jourdain gelehrt, daß im Kampf alle Kunst darin besteht, auszutheilen, aber nie zu erhalten? Um den Geschossen zu entgehen, die die Brustwehren durchdringen, gilt es nur, sich nicht hinter die Brustwehren zu stellen!

d. l. Ll. schaltet hier ein: Auf den ersten Blick erscheine das als nichtssagende Ausflucht; es sei aber thatsächlich die richtige Lösung.

Es wird dann früher Dargelegtes kurz wiederholt: Auf offenem Walle unter freiem Himmel vermögen Kampfgeschütze sich nicht zu behaupten; Panzerthürme sind ein gutes Ding, aber kostspielig; man postire die Geschütze rückwärts und wende den indirekten Schuß an.

C. d. V. Der Angriff eines befestigten Platzes enthält zwei scharf getrennte Abschnitte. Im ersten ist der Angreifer bestrebt, die Vertheidigungsfähigkeit des Walles durch Geschützfeuer zu vernichten; im zweiten muß er an diesen herangehen, um sich gewaltsam seiner zu bemächtigen. Während dessen ist das Geschützfeuer nothgedrungen außer Thätigkeit. Immer wird man hinter den Trümmern der Brustwehren, wie sehr dieselben auch niedergeworfen sein mögen, gegen Kleingewehrgeschosse Deckung finden. Man würde sie übrigens auch in der Geschwindigkeit ausbessern können, wie dies ja immer mit bekannten Mitteln geschehen ist. Wenn die Vertheidiger vorsichtig und auf ihrer Hut sind, werden sie immer rechtzeitig aus ihren Kasematten hervorkommen und sich vor Ankunft des Feindes auf Posten und in Bereitschaft finden, ihn zurückzuwerfen. Während des Geschützkampfes haben die Vertheidiger durchaus nicht nöthig, den Wall zu garniren; vielmehr haben sie allen Grund, eine so ins Auge fallende und so gefährdete Stellung nicht einzunehmen.

Der Vortheil der Ueberhöhung, die zwischen 10 und 20 m schwankte, war ehedem sehr annehmbar. Er ist schlechthin bedeutungslos, seit die Geschosse sich Hunderte von Metern, bisweilen bis zu Tausend Meter erheben. Die Kunst, nach Beobachtungen auf ein unsichtbares Ziel zu schießen, ist seit einigen Jahren so vervollkommnet, daß man nahezu ebenso große Genauigkeit erzielt, wie durch direkten Schuß. Es steht also dem nichts entgegen, daß die Vertheidigungsartillerie statt auf dem Walle aufgestellt zu werden, auf Orte vertheilt wird, die der Sicht von außen durch Falten im Gelände, natürliche oder künstliche Masken entzogen sind. Der Feind, der sie nicht gewahr wird, wird nicht wissen, auf welche Punkte er sein Feuer richten soll, und wenn es ihm gelingt, dieselben zu erkunden, wird man alsbald von dannen gehen, um anderswo Platz zu nehmen.

Also! Vier Regeln für die Vertheidigung! alle vier entgegengesetzt Demjenigen, was zur Zeit gemacht wird:

Die Geschütze räumlich zerstreuen, aber ihr Feuer auf die Angriffsbatterien zusammenwirken lassen;
den direkten Schuß durch den indirekten ersetzen;
die Geschütze den Platz wechseln lassen, sobald der Angreifer weiß, wo sie sich befinden; vorbehaltlich, sie später zurückzubringen, wenn es passend scheint;
während des Artilleriekampfes den Wall räumen, um ihn zu besetzen, sobald Sturm droht.

d. l. Ll. schaltet ein, daß die Empfehlung des indirekten Schusses nicht von heut sei. Er citirt zwei ältere Artikel C. d. V.'s im Journal des sciences militaires, und zwar: „La fortification actuelle et les changements à y introduire" in Theil I der 8. Serie und „Quelques réflexions sur les méthodes à suivre pour l'attaque et la défense des places fortifiées" in Theil VII der 9. Serie.

C. d. V. Der ersten Regel ist leicht zu genügen, insofern es in jeder Festung Orte giebt, die der Sicht von außen entzogen sind. Der Platzwechsel ist jedoch bei dem schweren Geschütz, auf das man mit Unrecht versessen ist, fast unmöglich. Eine völlige Umgestaltung der in Geltung stehenden Vorschriften ist nothwendig.

Man sollte das Geschütz nicht, wie man thut, eintheilen in Feldgeschütz einerseits und Festungs- und Belagerungsgeschütz andererseits, denn das eine wie das andere kann in gewissem Sinne zu beiderlei Gebrauch geeignet sein. Besser wäre die Unterscheidung in Stücke, die auf dem bloßen Boden oder auf einfachen Bohlen stehend, sicher und gleichmäßig feuern, und Stücke, die ihres heftigen Rückstoßes wegen die Anwendung fester Bettungen nothwendig machen. Die 155 cm Kanone, in Frankreich die Grundlage der Festungsarmirung, gehört zu letzterer Kategorie, was sie gänzlich unbrauchbar für feldmäßiges Schießen macht. Sie verlangt eine Bettung, zu der an die zehn Kubikmeter Eichenholz erforderlich sind, und deshalb ist es unmöglich, sie den Platz wechseln zu lassen, nachdem sie auf schwer zugängliche Wälle hinaufgeschafft ist. Es kann kommen, daß von den 200 Kanonen eines Platzes höchstens ihrer 20 gegen die Angriffsarbeiten wirken und für die Vertheidigung nutzbringend sind; der Rest dient zu nichts.

Indessen soll man nichts übertreiben; es wäre Unrecht, die Stücke großen Kalibers gänzlich zu verbannen, da unter Umständen

nichts sie ersetzen kann. Aber die Grundlage der Vertheidigung müssen die handlicheren Kaliber sein, deren Leistungsfähigkeit in der Mehrzahl der Fälle ausreicht. Wenn sie bedrohlich erachtet werden für die Wälle und Hohlräume der Festungen, so werden sie das doch noch mehr sein für die frischen Schüttungen der Laufgräben und die leicht gebauten Batteriemagazine. Und sie haben den großen Vortheil, sich leicht versetzen zu lassen, um dem Feinde das Spiel zu verderben.

d. l. Ll. erinnert hier daran, daß es nicht an mechanischen Hülfsmitteln fehlt, um auch die schweren Geschütze ortsveränderlich zu machen, nämlich ein angemessenes Schienennetz und Bettungen auf Laufrädern.

C. d. V. Um sich indirekt einzuschießen, bedarf man der Beobachter, denen ihr Aufenthalt auf den Wällen angewiesen ist, wo die nothwendige Bewachung überdies eine Anzahl von Posten nöthig macht. Alle diese Leute haben eine Aufgabe, die kaltes Blut und gespannte Aufmerksamkeit verlangt, während sie der größten Gefahr ausgesetzt sind. Es wird möglich sein, sie derselben zu entziehen, indem man die Lehren der Optik ausnützt; die direkten Beobachtungen werden sich durch ein System von Spiegeln und Fernrohren ersetzen lassen.

d. l. Ll. Sollte das aber auch nicht sein können (und wir fürchten, optische Apparate für jenen Zweck — wenn auch möglich — möchten etwas künstlich und wenig praktisch ausfallen), so ist zu berücksichtigen, daß Beobachtung und Bewachung doch nur geringes Personal beanspruchen, die zu bergen und zu schützen nicht gar so schwer sein dürfte.

Gewiß ist — und wird das mit Zunahme des Wurffeuers nur immer mehr —, daß man gute Schutzräume oder wurfsichere Kasematten haben muß, wo die Besatzung sich verbirgt und, gegen das Feuer geschützt, den günstigen Augenblick abwartet, um herauszutreten und einen Sturm abzuweisen.

Die Herstellung dieser Schutzorte ist dermalen viel schwieriger, seit statt des glatten der gezogene Mörser zu fürchten ist, wie z. B. der Kruppsche von 21 und 24 cm. Dessen Geschosse, von Stahl, dünnwandig, lang (etwa 6 Kaliber), heißen Spreng- oder Minengranate (granada-fogata), wenn sie mit Pulver, Torpedogranate (granada-torpedo), wenn sie mit einem heftigeren Sprengstoff, z. B. komprimirter Schießbaumwolle, gefüllt sind.

Die 21 cm Granate wiegt leer 59 kg und hat 48 kg Pulver resp. 22 kg Schießbaumwolle.

Die 24 cm Granate wiegt leer 89 kg und hat 72 kg Pulver resp. 33 kg Schießbaumwolle.

Gegen diese Gefahr giebt es kein Mittel, als Erde und wieder Erde auf die Gewölbe: wenn 3 m nicht genügen — 5 m, wenn 5 m nicht reichen — 7 m. Man wird sich ganz und gar in den Boden versenken müssen und die Kasematten in Höhlen verwandeln. *)

C. d. V. Die Schwierigkeit, entfernte Gegenstände deutlich zu sehen, liegt in zweierlei: der Kleinheit, in der sie dem Auge erscheinen, und der geringen Lichtmenge, die von ihnen ausgeht. Dem ersten Uebelstande hilft man mit Fernrohren ab, die jedoch immer etwas Licht verschlucken; das Bild ist matt, da ein Objektiv von wenigen Centimetern nicht viel Licht sammeln kann. Es wäre daher nützlich, dieses Objektiv durch einen Hohlspiegel von großem Krümmungs-Halbmesser zu ersetzen; 40 bis 50 cm im Durchmesser und so gestellt, daß er unter 45 Grad spiegelt. Bringt man diesen Spiegel auf der Brustwehr, an der Mündung eines Kasematten-Luftschlotes an, so wird das Bild durch letzteren nach unten geworfen und durch ein Okular gesammelt, dessen Vergrößerung zur Menge des übermittelten Lichtes in Verhältniß stehen müßte, um immer scharfe und klare Bilder zu geben.

Der Spiegel, um eine lothrechte Achse drehbar, würde nach und nach den ganzen Gesichtskreis bestreichen, und der Beobachter könnte bei völliger Sicherheit seiner Aufgabe mit all der Ruhe, die sie verlangt, nachkommen.

Wird der Spiegel durch eine Kugel über den Haufen geworfen, so wird es leicht sein, ihn ungesäumt durch einen andern

*) Das Ende dieser Zwischenbemerkung des spanischen Referenten widerspricht gewissermaßen dem Anfange, denn wenn die Kasematten zu tief versenkten Höhlen werden müssen, wie soll es da leicht sein, Schildwachen und Schußbeobachter, die doch freien Umblick in das Vorfeld haben müssen, zu bergen und zu schützen? Ein Auskunftsmittel — wir lassen dahingestellt, ob es praktisch brauchbar sein wird — giebt allerdings der französische Artikel in dem folgenden Satze, den jedoch — soweit er eingerückt ist — der spanische Referent auffälligerweise unübersetzt gelassen hat. Anmerk. d. Red.

zu ersetzen. Seine geringe Größe macht ihn übrigens zu einem nicht leicht zu treffenden Ziele, und ein Unfall wird ziemlich selten sich ereignen.

Nachdem wir bedacht gewesen sind, Menschen und Geschützmaterial sicher zu stellen, ist es angemessen, sich mit den Wällen selbst zu beschäftigen. Geschosse, die durch dieselben hindurchgehen, werden nur unbedeutenden Schaden anrichten. Krepirende Hohlgeschosse werden die Erdmassen umherwerfen, aber schließlich im Ganzen sie wenig vom Fleck bringen; der Schaden wird mehr scheinbar als wirklich sein.

Nicht so wird es sich mit den Schädigungen verhalten, die das Mauerwerk erleidet, dessen Zusammenbruch die ganze Anschüttungsmasse nach sich ziehen und gangbare Breschen öffnen könnte.

Die gebräuchlichen Geschosse, selbst die mittelgroßen, besitzen hinlängliche Zerstörungskraft, um gut gefertigte Mauern zu durchdringen, mit gut gezielten Schüssen aus der Ferne eine lange Strecke Wall in den Graben zu werfen, ohne daß der Angreifer gezwungen gewesen wäre, langwierige und gefahrvolle Angriffsarbeiten auszuführen.

Die erste Sorge muß darauf gerichtet sein, die Mauern völlig der Sicht von außen zu entziehen. Man ist weiter gegangen. Die Escarpenmauern sollen auch durch Senk- oder Bohrschüsse (coups plongeants) nicht zu fassen sein. Dies hat dazu geführt, die Mauerhöhe zu verringern, sie tiefer unter die natürliche Oberfläche zu versenken und den Graben zu verschmälern; Alles Dinge die, ohne den Zweck völlig zu erreichen, die Bedeutung der Befestigung abschwächen.

Man ist auch auf den Einfall gekommen, die Mauern vom Erdwall abzurücken, was auch nichts taugt. Die Kugel geht durch und weiter, ihr Zerstörungswerk zu thun. Außerdem entgeht man dabei den beiden schweren Fehlern nicht: zu niedrige Escarpen, zu schmale Gräben.

Die Erfahrung lehrt, daß Geschosse von großer Geschwindigkeit dünne freistehende Mauern durchschlagen, ohne übrigens dieselben merklich zu schädigen. Aber anderweitigen Angriffen widerstehen diese Mauern schlecht; große Projektile von geringer Geschwindigkeit zerstören sie in kurzer Zeit. Man kann ihnen also kein großes Zutrauen schenken. Sind Mauern mit Boden hinter-

füllt, so hebt derselbe die durch den Stoß des Geschosses erzeugten Schwingungen auf und damit den wirksamsten Zerstörungsgrund. Aber der Hinterfüllungsboden ist nicht von selbst standfest, er übt Seitenschub auf die Mauer und führt zu deren Umsturz, sobald dieselbe durch das Beschießen geschwächt ist. Dies ist der gewichtige Vorwurf, den man seit lange der üblichen Art der Futtermauern macht. Man hat Verschiedenes versucht, um den Boden zu festigen. Durch eine Faschinenpackung. Aber diese verrottet sehr bald; es entstehen Sackungen, eine neue Gefahr für die Stabilität. Man hat das Stampfen des Hinterfüllungsbodens vorgeschrieben, was aber nicht ausreicht. Man muß mehr thun, muß wirklichen Pisébau ausführen.*)

Pisé, stark gestampft, ist sehr widerstandsfähig, kostet sehr wenig und läßt sich fast überall herstellen. Er hätte noch den Vortheil, eine Verringerung der Mauerstärke zu gestatten.

Die Geschosse würden in den Pisé eindringen, ohne in dem nicht spröden Stoffe Erschütterungen und Störung des Zusammenhanges zu verursachen; krepirend würden sie ohne Zweifel nur eine Höhlung, eine Kammer erzeugen, ohne äußerlich sichtbare Wirkung.

Schießversuche gegen Pisé, dem eine Schale, ein „Hemd" aus Mauerwerk vorgelegt wäre, sind niemals angestellt worden. Sie wären erforderlich, um mit Sicherheit das Maß von Widerstandsfähigkeit kennen zu lernen, das damit zu erreichen wäre. Wenn man fürchtete, es sei zu gering, so könnte man von einem Gedanken

*) Die französische Bezeichnung pisé (deren sich auch das Englische bedient; das Spanische hat dafür das Wort tapia) kann durch keine allgemein gebräuchliche deutsche ersetzt werden; „Wellerwand", „Stampferde", „Kleiberlehm" sind nur örtlich in Gebrauch. Pisé wird erzeugt, indem man zwischen Begrenzungs- oder Fluchtwänden aus Brettern Erde einstampft, die ein gewisses Maß von Plasticität besitzt, sich kneten oder ballen läßt, Boden, in dem bei nasser Witterung sich Geleise bilden, die nach erfolgter Austrocknung nicht von selbst zusammenfallen, der weder zu fett (Thon), noch zu mager (Sand), weder steinig, noch stark humos, d. h. mit vegetabilischen Zersetzungsprodukten untermischt ist. Schon Plinius berichtet, daß in Spanien und Afrika Mauern aus Erde aufgeführt würden. Nach C d. V. ist der Pisébau auch im Gebiete von Lyon bekannt und gebräuchlich. Der großen Feuchtigkeit, die nordische Luft während eines großen Theiles des Jahres besitzt, widersteht Pisé viel weniger gut, als dies im Süden der Fall ist. Anmerk. d. Red.

des Generals Tripier Anwendung machen: die Masse des Bodens oder des Pisé durch horizontale Bleche (vorzugsweise Zink) in regelmäßige Schichten theilen. Die Bleche würden nur sehr selten von Geschossen getroffen werden, denen sie keinen faßbaren Punkt böten. Verbogen, selbst zerrissen von den Explosionen, würden sie doch am Platze verbleiben, die Erdmasse stützend, die nur in sich selbst zusammensacken könnte, ohne abzurollen und eine ersteigliche Böschung zu bilden. Jedenfalls wird der Widerstand der Schüttung gegen Umsturz erhöht und folgerecht die Oeffnung einer Bresche erschwert sein.

So lange es aber in einer Umwallung keine gangbare Bresche giebt, so lange ist dieselbe vertheidigungsfähig, wie arg auch das feindliche Feuer gewirthschaftet haben mag.

Wenn man außerdem dem Umstande Rechnung trägt, daß unaufhörlicher Ortswechsel es ermöglicht, das Geschützmaterial den feindlichen Schüssen zu entziehen, so wird man einsehen, daß die Festungen noch im Stande sind, einem Angriffe Widerstand zu leisten. Ohne Zweifel wird dieser nicht unbegrenzt sein; aber das ist er nie gewesen. Einsichtige Führer können von den Fortschritten der Technik Vortheil ziehen, die für die Vertheidigung gleichermaßen nützlich sind, wie für den Angriff; neuen Angriffsmitteln wird man neue Erfindungen entgegensetzen, und der Erfolg — wie jederzeit — wird dem gehören, der die besten Anwendungen davon zu machen verstanden haben wird.

d. l. Ll. Angesichts der Angriffs-Tendenzen neuerer Schriftsteller, die künftig die kleinen Plätze mittelst Leitererersteigung genommen wissen wollen, erscheint es als weise Maßregel, die Umzüge mit genügend hoher Escarpenmauer und angemessenem Graben davor zu versehen; aber insofern diese Bedingungen das „dem Senkfeuer Entzogensein" (la desenfilada de los fuegos de sumersion)*) ausschließen, wird auf eine Konstruktion zu denken

*) Die Wahl der Vokabel ist nicht übel; „sumersion" bedeutet eigentlich das Untertauchen. Da sich im Deutschen ein kurzes Wort zur Bezeichnung der eine Maske unter großem Einfallwinkel passirenden indirekten Schüsse gegen versenkte Ziele, die demolirt oder breschirt werden sollen, noch nicht eingebürgert hat, so könnten wir allenfalls von den Spaniern lernen und die wörtliche Uebersetzung von „fuegos (oder tiros) de sumersion" — „Tauchfeuer", „Tauchschüsse" annehmen.

Anmerk. d. Red.

sein, die besser widersteht, als das dermalen gebräuchliche Mauerwerk.

Es sind auch neue Konstruktionen von widerstandsfähigen Escarpen ersonnen worden, unter denen wir als neueste die des preußischen Oberst v. Giese*) und des belgischen Oberst Cambrelin**) namhaft machen.

General Villenoisy, praktischer als wahrhafter Ingenieur,***) empfiehlt Pisé-Escarpen mit vorgemauerter Schale von geringer Dicke . . . . †)

Sollten Villenoisys Vorschläge das gute Ergebniß nicht liefern, das er sich verspricht, so wissen wir nichts Besseres, als ein Profil, bei dem die Escarpenmauer — angelehnt oder freistehend — unter $^{5}/_{2}$ Anlage versenkt, 7 oder 8 m hoch ist; davor ein Graben von 12 m Breite; die Glaciskante 3 m über der natürlichen Oberfläche.

Immer aber wäre es passend, die Unzulänglichkeit des Annäherungshindernisses durch eine gute Mitrailleusen-Flankirung aus tief gelegenen, gut gedeckten Kasematten zu ergänzen.

General Villenoisy legt keinen Werth auf die Flankirung. Er hat dies schon früher ausgesprochen, z. B. in einer kritischen

---

*) Die von Oberst de la Llave angezogene bezügliche Schrift ist vorstehend Seite 550 Zeile 6 von oben namhaft gemacht. In unserer Zeitschrift ist dieselbe im 45. Jahrgang (1881) Band 48, Seite 482 besprochen. Die Giesesche Steilbekleidung ist eine Korbbekleidung, der einzelne parallelepipedische Korb aus einem Gerüst von Façoneisen und Stahlblechbekleidung der Vorderfläche bestehend. Anmerk. d. Red.

**) Dieses Autors etwas wunderliche Zukunftsfortifikation ist in unserer Zeitschrift im vorigen Jahre (Band 92, Seite 613) besprochen. Anmerk. d. Red.

***) Nach dieser Wendung zu schließen, scheint unser spanischer Referent die beiden eben Genannten nicht recht für voll, nicht für „verdaderos ingenieros" zu nehmen. Bei dem belgischen Autor trifft das wohl zu; der deutsche aber war zwar, als er schrieb, Infanterie-Oberst a. D., ursprünglich jedoch Ingenieur, und hat — wenn wir nicht irren — noch als Hauptmann dem preußischen Korps angehört. Anmerk. d. Red.

†) Wir lassen einige Zeilen aus, da wir es vorgezogen haben, den Artikel des Generals Villenoisy vollständiger wiederzugeben, als Oberst de la Llave, der den Abschnitt „Die Erfahrung lehrt" (Seite 562, Zeile 6 von unten) bis „Bresche erschwert sein" (Seite 564, Zeile 9 von oben) unübersetzt gelassen hat. Die darin enthaltenen Vorschläge giebt er dann mit eigenen Worten, aber nur sehr kurz. Anmerk. d. Red.

Besprechung von Brialmonts Werk über Befestigungen mit trocknen Gräben (Journal des sciences militaires, 7. Serie, Theil 4) und in einer neueren, die Verlegung der Pariser Umwallung behufs Stadterweiterung behandelnden Schrift (Le déplacement de l'enceinte de Paris): In dieser Beziehung befinden wir uns nicht in Uebereinstimmung mit ihm.

Es hat seine Richtigkeit, daß die große Leistungsfähigkeit der heutigen Geschützausrüstung der Frontalwirkung größere Bedeutung giebt, als der flankirenden zukommt; das gilt jedoch nur für das äußere Feld, dessen Flankirung vormals den Halbmonden, Ravelinen, Hornwerken und anderen heut wenig gebräuchlichen Außenwerken anvertraut war; nicht aber für die Grabenbestreichung, dieses wirksame Mittel, das Annäherungshindernde zur Geltung zu bringen, ein gewichtiges Element der Sicherheit, von dem man in der permanenten Befestigung nicht lassen sollte.

Besitzt eine Umwallung Caponnièren, die aus der Ferne nicht zu zerstören sind, so braucht der Vertheidiger sich wegen einiger eröffneter Breschen nicht sonderlich zu beunruhigen, denn diese engen Zugänge (Defiléen) werden immer leicht zu vertheidigen sein, wenn die Besatzung Muth und Energie bewahrt.

Kleine Mittheilungen.

11.

Belagerungsgeschütze aus Draht.

Aus „The Broad Arrow."

Belagerungsgeschütze, die aus Draht hergestellt werden, sind in neuester Zeit endgültig angenommen. Für Belagerungsgeschütze, die in jedem Gelände fortbewegt werden müssen, ist Leichtigkeit eine Nothwendigkeit, und soll daher eine größere Anzahl von „Howitzers" beschafft werden, deren geringes Gewicht durch die größere Haltbarkeit des Materials ausgeglichen wird. Der Stahldraht, der zur Verwendung kommt, ist sehr zähe und hat eine absolute Festigkeit von 100 Tons auf den Quadratzoll. Derselbe wird über eine Stahlseele gewunden und befestigt, so daß das Ganze aussieht, als sei es aus einem Stück gefertigt. Ein Versuchsgeschütz hat die Prüfung im königlichen Arsenal gut bestanden. Es hat ein Kaliber von 10 Zoll, wiegt aber nur ca. 7 cwt. Es verschoß eine Granate von 360 Pfund mit einer Ladung von 28 Pfund und erreichte eine Anfangsgeschwindigkeit von 1000 Fuß pro Sekunde, ein Resultat, welches man mit dem von zwei anderen eingeführten Geschützen gleichen Gewichtes vergleichen mag. Das eine von diesen letzteren ist eine 8zöllige Haubitze, die ein Geschoß von genau dem halben Gewicht schießt (180 Pfund) mit 950 Fuß Anfangsgeschwindigkeit, und das andere ist der 100Pfünder von 6,6 Kaliber, der mit dem leichten Geschoß von 100 Pfund eine Geschwindigkeit von 1390 Fuß erreicht. Das Versuchsgeschütz hat durch den Versuch keineswegs gelitten, aber man wird vielleicht etwas Zweifel haben, ein so leichtes Geschütz mit Geschossen feuern zu lassen, die sonst Geschütze von 200 Tons erforderten, doch glaubt

man, daß sie sicher gebraucht werden können, um mit so kleinen Ladungen große Geschosse in belagerte Plätze zu werfen, wozu nur eine genügende Geschwindigkeit nöthig ist. Ein anderes Geschütz ist indessen für battering purposes hergestellt, welches auf denselben Grundsätzen beruht, aber in den Konstruktionsdetails von der 10zölligen Haubitze abweicht. Inzwischen hat ein altes Erzeugniß der königlichen Geschützgießerei eine tüchtige Leistung gezeigt. Die 80 Tons-Kanone, die vom Inflexible mit einem beschädigten Tube zurückgezogen war, ist vor der Reparatur gegen ein Panzerziel gebraucht worden, das aus 14zölliger Compoundplatte mit sehr starker Hinterlage bestand. Das Geschütz bestand den Versuch sehr gut. Das Ziel wurde völlig zerstört.

Literatur.

17.

Neue Uebersichtskarte von Central-Europa (1 : 750 000). Herausgegeben vom k. k. militär-geographischen Institut in Wien. General-Depot: R. Lechners k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung, Wien, Graben 31.

Dieses hervorragende Kartenwerk, mit dem zur Zeit kein anderes zu konkurriren vermag, ist durch die kürzlich erfolgte Ausgabe der letzten von den geplanten 45 Blättern zum glücklichen Abschluß gebracht. 28 Längengrade (vom 22. bis 50. Grad) und 15 Breitengrade (vom 39. bis 54.) sind auf einer Papierfläche von zusammen fast 5¾ Quadratmeter zur minutiösesten Darstellung gelangt, und das letzte Blatt ist so sauber wie das erste ausgefallen.

Die den Vertrieb des Kartenwerkes vermittelnde obengenannte Wiener Buchhandlung nimmt jederzeit neue Subskriptionen an und erleichtert nach Möglichkeit den Bezug, der auf einmal, aber auch in monatlichen oder vierteljährlichen Lieferungen erfolgen kann. (Subskriptionspreis pro Blatt 1,8 Mark.) Auch einzelne Blätter (33 zu 38,8 cm à 2 Mark) werden abgegeben. Für die

Mehrzahl unserer Leser wird es bequemer sein, sich an die Hof-Landkartenhandlung von Simon Schropp in Berlin zu wenden.

Den 45 eigentlichen Landkarten sind (außer einem Skelett für das ganze Werk) noch zwei Blätter beigegeben. Das eine enthält die Erklärung der konventionellen Bezeichnungen, sowie der angewendeten Schrift-Größe, -Gattung und -Farbe (wiederholt auf dem freien Raum, den das Adriatische Meer an der dalmatischen Küste auf Blatt C. 5 bot), ferner Abkürzungen und Verdeutschungen fremdsprachlicher topographischer Ausdrücke (wiederholt auf Blatt F. 5, wo das Schwarze Meer Raum bot).

Wichtiger und besonders dankenswerth ist das zweite Extrablatt. Dasselbe enthält eine kurze Anleitung zur Aussprache der in der Uebersichtskarte vorkommenden nichtdeutschen Namen nebst einer durch verschiedenartige Schraffirung in Schwarz und Roth hergestellten Sprachenkarte. Die gewählte Bezeichnungsweise ist die denkbar günstigste, indem einfach durch Uebereinanderlegen der verschiedenen Schraffen diejenigen Landestheile sich haben herausheben lassen, in denen Sprachen untrennbar gemischt sind. Allerdings sind dabei nur diejenigen Sprachen unterschieden, deren Aussprache auf dem Blatte erläutert ist. So hat z. B. Russisch und Polnisch dieselbe Schraffirung, weil die in die Karte fallenden russischen Namen in polnischer (als der nächstverwandten) Orthographie ausgedrückt sind; die Schraffirung der südslavischen Schreibart reicht von Kroatien über Bosnien, Serbien, Bulgarien, die Türkei bis Klein-Asien. Werthvoll für den deutschen Leser werden besonders die Angaben über die Aussprache des Ungarischen, des Rumänischen und der slavischen Dialekte sein. Letztere sind so mannigfaltig, daß dreierlei Schreibart hat aufgeführt werden müssen: böhmisch (nebst mährisch und slovakisch), polnisch (nebst russisch und ruthenisch) und südslavisch (für Bosnien, Serbien und Bulgarien).

Bei der Güte des Kartenwerkes ist wohl nicht zu zweifeln, daß die Nachfrage nach demselben fortdauern und von Zeit zu Zeit Neudruck der Platten nöthig werden wird. Im Hinblick darauf gestatten wir uns eine Bemerkung. Es will uns bedünken, es sei im Genauigkeitsdrange in Bezug auf Darstellung der Oberflächen-Gestaltung, des Boden-Reliefs, des Guten etwas viel geschehen. In einiger Entfernung angesehen (wie es geschehen muß, um ein Gesammtbild größerer Gebiete zu gewinnen), überwiegt

bei vielen Blättern das orographische Element; Flußläufe — jedenfalls die kleineren, die in engeren Thälern fließen — sind schwer zu verfolgen; noch schwerer die Städte und die Landesgrenzen herauszufinden.

Die Terrainschraffirung ist nun einmal auf den Platten; davon läßt sich kein Strich mehr unterdrücken; aber durch milderen Farbenton ließe sich vielleicht helfen; das angewendete Braun ist auf manchen Blättern (z. B. D. 5) so tief, daß manche Fluß-, Orts- und Bergnamen — besonders die fremdsprachlichen, an denen man nichts errathen kann, vielmehr jedes nüancirende Zeichen wie ' ⌄ · u. s. w. erkennen muß — undeutlich werden.

Wir würden es ferner für den Gebrauch erheblich bequemer finden, wenn der Inhalt der besprochenen beiden Extrablätter (konventionelle Zeichen, Schrift, Aussprache) so gedruckt würde, daß diese Beigabe — ein Bogen würde dann reichen — zu einem mäßigen Oktavheft sich brechen ließe; der für den Kartenleser so wichtige Behelf wäre dann viel handlicher.

Endlich wäre es für das Heraussuchen und Wiederunterbringen einzelner Blätter sehr erleichternd, wenn dieselben durchlaufend numerirt würden, etwa mit dem Blatt „Westlich A" als 1 anfangend horizontal fortlaufend (F = 7) bis F. 6 = 45.

18.

Schlachten-Atlas des 19. Jahrhunderts; 1820 bis Gegenwart. Iglau, Wien, Leipzig. Bäuerle.

Wenn diese Notiz dem Leser vor Augen kommt, sind vielleicht schon neue Blätter erschienen; augenblicklich ist die vierte und fünfte Lieferung das Neueste. Beide sind in Text wie Zeichnung alles Lobes werth. Die Lieferung 4 behandelt auf 23 Folioseiten sehr eingehend den Angriff auf Plewna vom 7. bis 12. September 1877 und erläutert dieselben durch zwei Pläne (in 1/84000) oder vielmehr zwei Exemplare desselben Planes, in deren eines die beiderseitigen Truppenstellungen während des vorbereitenden Geschützkampfes, speziell am 8. September, eingetragen sind, während das zweite Exemplar die taktische Situation am 11. September darstellt. Die Ortsnamen des Gefechtsfeldes sind im Allgemeinen

für Deutsche lesbar geschrieben; diesem lobenswerthen Prinzip hätte dann die Schreibung Opanez, Bukowetz, Griviza noch besser entsprochen, als die zur slavischen Schreibung neigende Anwendung des c an Stelle unseres z. Das Terrain ist von sehr geübter Hand trefflich schraffirt; die Plastik des Bodens, seine Plateauflächen, seine großen und kleinen Einkerbungen sind sehr lebensvoll herausgebracht.

Die fünfte Lieferung führt uns in den Beginn des böhmischen Feldzuges von 1866. Die drei Tage: 27. Juni bei Trautenau, 28. bei Neu-Rognitz und Rudersdorf, 29. bei Schweinschädel sind in drei schön gezeichneten Plänen (Maßstab $^1/_{37500}$) und ausführlichem, klar und objektiv gehaltenem Text behandelt.

Jener liebliche Landstrich an den Südabhängen der Sudeten ist einer von denen, wo die Auseinandersetzung zwischen dem slavischen und dem germanischen Elemente nicht zum Austrag gekommen ist; beide sind untereinander gerührt, aber es hat keine chemische Verbindung stattgefunden. Das bezeugen die Ortsnamen. Sie bezeugen auch, daß die meisten Wohnstätten gegründet sind, als die Tschechen unbestrittene Herren des Landes waren, und daß später die Deutschen an mehreren Punkten in genügendem Grade die Oberhand gewonnen, die übernommenen Slavenlaute sich mundgerecht und schriftgerecht gemacht haben. Namentlich verräth das die Endung — tschechisch ic, germanisirt iz, itz, ütz. Für den Kartenzeichner müßte maßgebend sein, wie die Dorftafeln beschrieben sind. Sollten so wunderliche Mischungen offiziell sein, wie „Klein-Třebešow“? Sollte es dann nicht „Malý-T . . .“ heißen?

Da die Herausgeber ohne Zweifel den deutschen Markt nicht verschmähen, sollten sie dem Leser im Reich zu Hülfe kommen, denn da bei unseren Kriegsschulen einstweilen Tschechisch, Ungarisch u. s. w. noch nicht getrieben wird, sei es auch nur in Bezug auf Schreibung und Aussprache, so wird es Viele geben, die nicht wissen, wie Třebešow von Trebesow sich unterscheidet, oder wie der bei Trautenau betheiligt gewesene Brigadekommandeur Grivičić auszusprechen ist.

Das Wiener militär-geographische Institut hat in seiner Karte von Mittel-Europa dankenswertherweise den orthographischen Nöthen für den deutschen Leser abgeholfen; daran sollten sich die Herausgeber des Schlachten-Atlas ein Beispiel nehmen: Entweder deutsch

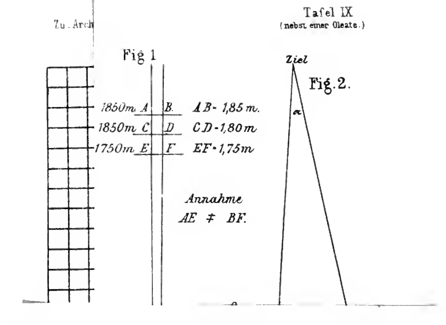
(wie sie ja im Wesentlichen bei den Plewna-Plänen gethan haben) oder tschechisch, aber dann auf einem der Pläne oder im Text eine Erklärung dazu. Da der Text mit lateinischen Lettern gedruckt ist, so würde sich die dem slavisch geschriebenen Namen in Parenthese und in Fraktur beigefügte Aussprache sehr gut abheben. Es könnte voraus bemerkt werden: „Das unter Fraktur gemischte lateinische j bezeichnet das französisch auszusprechende j." Dann wäre mit wenig Mühe Vielen geholfen. Zum Beispiel würde es heißen: Jaroměř (Jaromjirj); Opočno (Oppótschno); Tyništ (Tünischt); Malý-Třebešow (Malü-Trjebeschoff); Grivičić (Griwitschidsch) u. s. w. Die Schreibung Jičin spricht den Deutschen im Reich besonders fremd an, da er schon von Schillers Wallenstein her mit der Schreibung „Gitschin" vertraut ist.

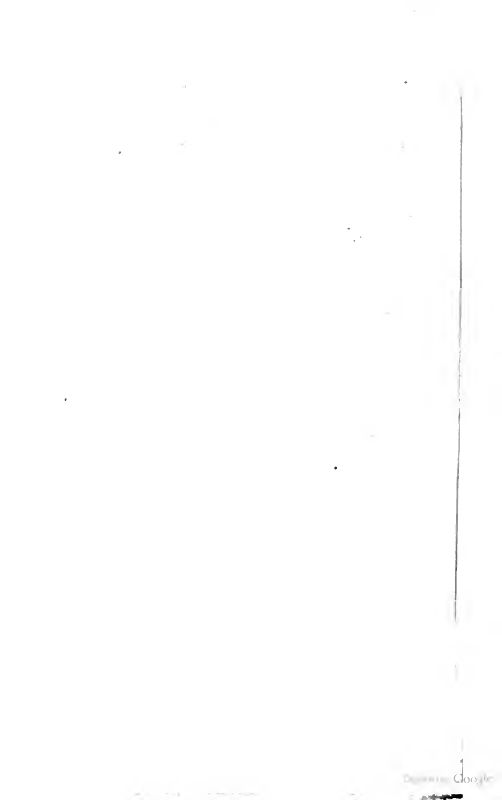
Wenn — wie zu hoffen — der Schlachten-Atlas die Schlacht von Königgrätz bringt, hat er Gelegenheit, noch manche tschechische Schreibung in deutsche zu übersetzen — falls unser Rath ihm plausibel scheint.

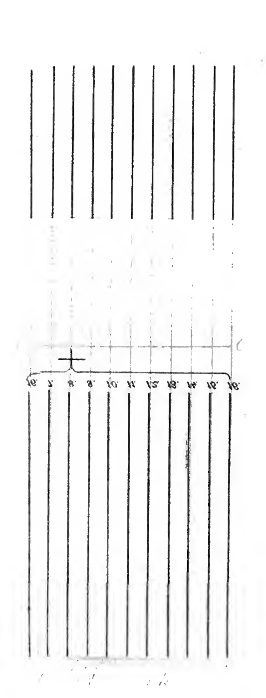
Gedruckt in der Königl. Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler und Sohn, Berlin, Kochstraße 68—70.

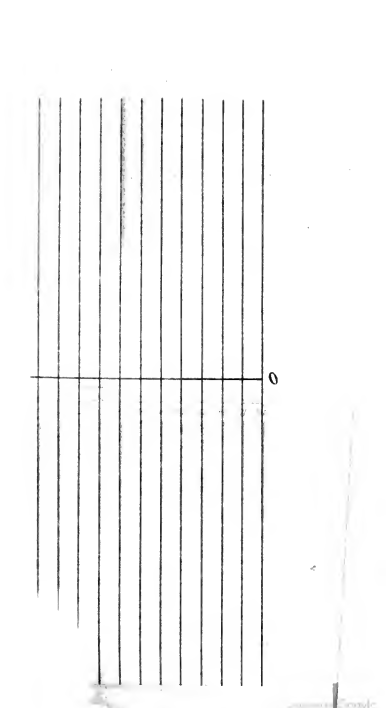
Zu . Arch

Tafel IX
(nebst einer Oleate.)








0

